

سلسلة المكتبة التربوية السريعة

الرسالة ٥١

الدماغ والادراك الانساني

نحو نظرية فيسيونفسية حديثة للذكاء والتعلم

الدكتور
محمد زياد حمدان

عمان - الاردن



يعمل الدكتور / محمد زياد حمدان في التعليم بمختلف مراحله المدرسية والجامعية داخل الوطن وخارجه، منذ تخرّج من جامعة دمشق عام ١٩٦٨. ولم ينقطع عن ذلك سوى عام ٧٤/١٩٧٥ اثناء دراسته التربية ـ الدراسات الاجتماعية، بجامعة بميدجي في ولاية منيسوتا الامريكية، حيث نال بامتياز فائق درجة الماجستير. وواصل مباشرة مع صيف ١٩٧٥ التحضير للدكتوراه في تخطيط المناهج والتدريس (تخصص رئيسي) وعلم النفس التربوي (تخصص فرعي)، بمنحة علمية من جامعة كنت بولاية اوهايو الامريكية والتي عمل فيها ايضاً باحثاً ومسؤولاً عن معمل التدريس الذاتي حتى تخرّجه بصيف ١٩٧٧.

ويكرّس الدكتور حمدان جلّ وقته لدراسة التربية والتفكير في همومها وكيفيات نجاحها. فقد شارك كعضو في عدة مجامع تربوية امريكية، وفي العديد من المؤتمرات والندوات والدورات التربوية العربية والدولية. كما انجز عدداً من الدراسات، وبدأ سلسلتين متخصصتين هما: سلسلة التربية الحديثة التي تم منها الآن ستة وعشرون مؤلفاً: ثم سلسلة المكتبة التربوية السريعة التي خرج منها مع هذا التاريخ ثلاث وخمسون رسالة تربوية ـ كتيباً.

ويرجع اهتمام الدكتور حمدان بالتربية لكونها الوسيلة الحقّة ـ كما يرى ـ لمعالجة صعوباتنا المحلية المتنوعة ولتقدمنا الحضاري المنشود. فهي التي تربي لنا كافة الكوادر الوطنية المنتجة بدءاً بالأم الحانية والمفكر الاصيل وانتهاء بالعامل الجاد والاداري الصالح والانسان السويّ في اهتماماته وميوله وسلوكه. ومن هنا ستستمر الرسالة بعون الله وستمتد، تحقيقاً للتقدم الدؤوب نحو الأفضل لتربيتنا وأجيالنا ودورنا العالمي المنظور.

Mohamed Ziad Hamdan has been working at school and University levels since he graduated from **Damascus University** in 1968. This was interrupted during 1974/75 when he completed his M.Sc. (Summa Cum Laude)in education and social studies at Bemedji State University, Minnesota.

In the summer of 1975 Ziad was granted, due to his distinguished achievement at the master's level, a scholarship from Kent State University in Ohio to study for his doctorate in Curriculum and Instruction (Planning - Teacher Education) as a major; with minor in Educational Psychology. While completing his Ph.D., he also worked as a rsearcher and co- director of the self instructional labratory at KSU College of Education untill Sumer 1977.

Dr. Hamdan then returned home to pursue his career as an educator in various Arab Universities, conducting studies. writing, and participating in such professional associations as ASCD, AERA, NSSE, ATE, AESA, and NCME.

Dr. Hamdan has established two well-known specialized series in education: Modern Education Series which currently includes 26 volumes, and Educational Library Fastbacks (Educational Treatises Series) containing 53 booklets.



الدماغ والادراك الانساني
نحو نظرية فيسيونفسية حديثة للذكاء والتعلم

الدكتور
محمد زياد حمدان
دكتوراه فلسفة في تخطيط المناهج والتدريس
وعلم النفس التربوي

صمم الرسوم وطورها
الدكتور محمد زياد حمدان

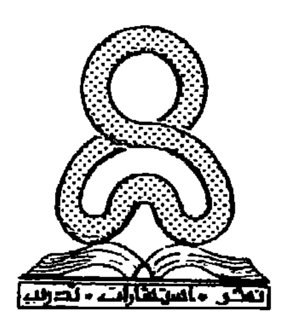
دار التربية الحديثة

Educational Library Fastbacks
Treatise No. 51
The Brain and Human Cognition: Toward a modern physiopsychological theory of intelligence & learning.

رقم الايداع لدى
مديرية المكتبات والوثائق الوطنية ١٩٨٦/٧/٢٩٤

رقم الاجازة المتسلسل ١٩٨٦/٧/٢٥٨

Modern Education House
Modern Education House
Telex 23039 JO.
P.O.Box 426010
Jabal Al-Nasr
Amman - Jordan



دار التربية الحديثة
دار التربية الحديثة
تلكس ٢٣٠٣٩ جو
ص.ب ٤٢٦٠١٠ جبل النصر
عمان ـ الأردن

المحتويات

مقدمة توضيحية

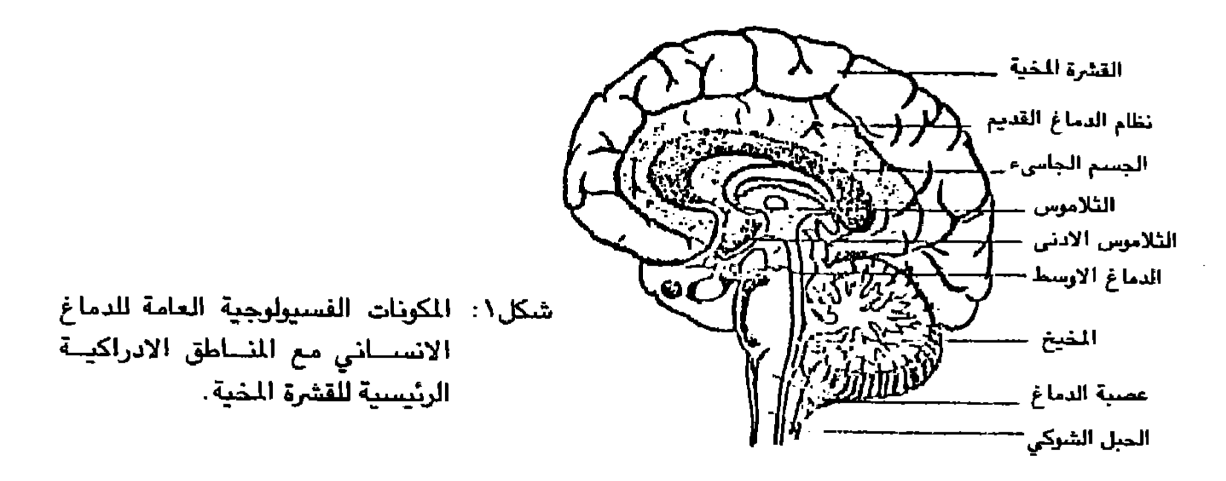
كيف ندرك؟ وكيف نتعلم؟ وكيف يكـون سلوكنـا ذكياً بواسطة الدماغ وخلاياه وسيالاتها العصبية؟ هي أسئلة مركزية تبحث السلوك الانساني الخاص بالادراك والذكاء والتعلم من خلال علم الدماغ وما توصل اليه حديثاً من كشفٍ للمناطق الدماغية والخلايا والسيالات العصبية. ستساعد الاجابة على هذه الاسئلة الثلاثة في التمهيد لبلورة نظرية فيسيونفسية حديثة للذكاء والتعلم التي نحاولها في هذه الرسالة التربوية.

سيركز الموضوع كما يبدو من الاسم على كيفيات ومكونات الادراك الانساني، وان ما سيرد فيه من آراء ومعلومات ستجيب في مجملها على الاسئلة التالية:

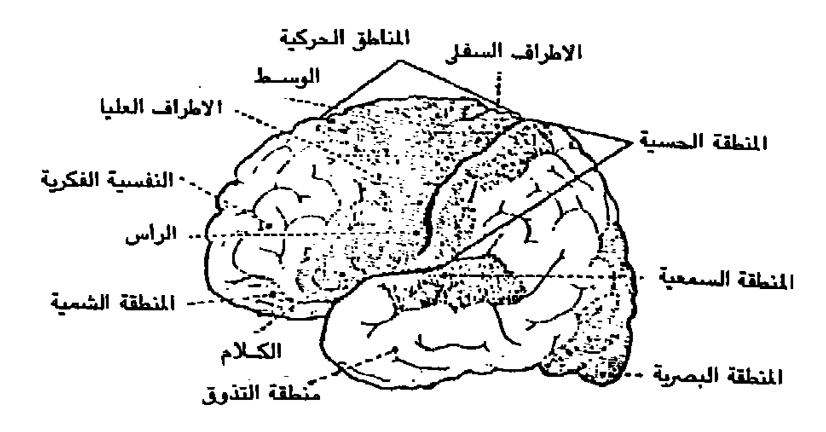
* كيف يدرك الفرد؟
* كيف يتم استيعاب السيالات العصبية الآنية بقريناتها المتوافقة في الذاكرة الطويلة فيما يسمى بالادراك؟ أو كيف يتم دمج السيالات العصبية الحسية ووليداتها الدماغية الآنية الخاصة بالتمييز والتصنيف بقريناتها المتوافقة المخزونة في الذاكرة الطويلة؟
* كيف يستوعب الدماغ الحشد الهائل من السيالات العصبية والعمليات الادراكية الناتجة عنها؟
* كيف تدرك الشيفرات العصبية بعضها بعضاً ليحدث لدى الفرد ادراك لواقع عادي او جديد؟
* أين موطن الادراك في الدماغ الانساني؟
* كيف تتعرف مثلاً شيفرات الادراك المرئية لحبة البرتقال على قريناتها الشيفرات الذوقية في المنـطقـة المختصـة البعيدة نسبياً في الدماغ الانساني، وتُميّزها بالتالي من آلاف الشيفرات الذوقية الاخرى المخزونة بالذاكرة الطويلة؟

أسئلة رئيسية هامة وغيرها مما سيرد لاحقاً، ستتولى الرسالة التربوية الحالية سبر غورها وتشريع اجابات لها في ضوء ما نراه من علم ومنطق وقدرة للفكر الانساني على الوعي والكشف العلمي الجاد في المستقبل(١).

ويرتبط موضوع هذه الرسالة جزئياً بسابقتها رقم ٢١، ثم كلياً بالرسالة ٤٩، حيث ننصح لمزيد من فهم اصول الدماغ الوراثية والبيئية، وتكوينه ومناطقه المختلفة وكيفيات عمله وعلاقاته المتبادلة مع الادراك والذكاء والتعلم، الرجوع للرسالة المذكورة ودراستها بروية اولاً قبل الشروع بقراءة الرسالة التربوية الحالية. فيما يلي على كل حال صورة للدماغ الانساني مع اجزائه العامة وبعض الحقائق الاساسية المرتبطة بعمله.



شكل١: المكونات الفسيولوجية العامة للدماغ الانساني مع المناطق الادراكية الرئيسية للقشرة المخية.



* وزن الدماغ = ١٣٠٠ غم تقريباً.
* عدد الخلايا الشغالة ادراكياً = ١٠-١٢ بليون خلية تقريباً.
* البناء البيولوجي للخلية الدماغية = واحد لدى جميع الافراد.
* عملية التبادل الايوني للخلايا الدماغية = واحدة من حيث مكوناتها الكيموحيوية/ كيموكهربية، حيث تخرج جزيئات البوتاسيوم السالبة من داخل الخلية لتدخل مقابل ذلك جزيئات الصوديوم الموجبة، مختلاً بهذا استقرار الخلية فتندفع النبضات العصبية مصحوبة بتيار كهربي، من خلية لاخرى الى ما شاء الله.
* عملية التبادل الايوني للخلايا = الاثارات العصبية المنتجة للسيالات العصبية الحاملة لرسائل المعلومات.

الموضوع الأول:

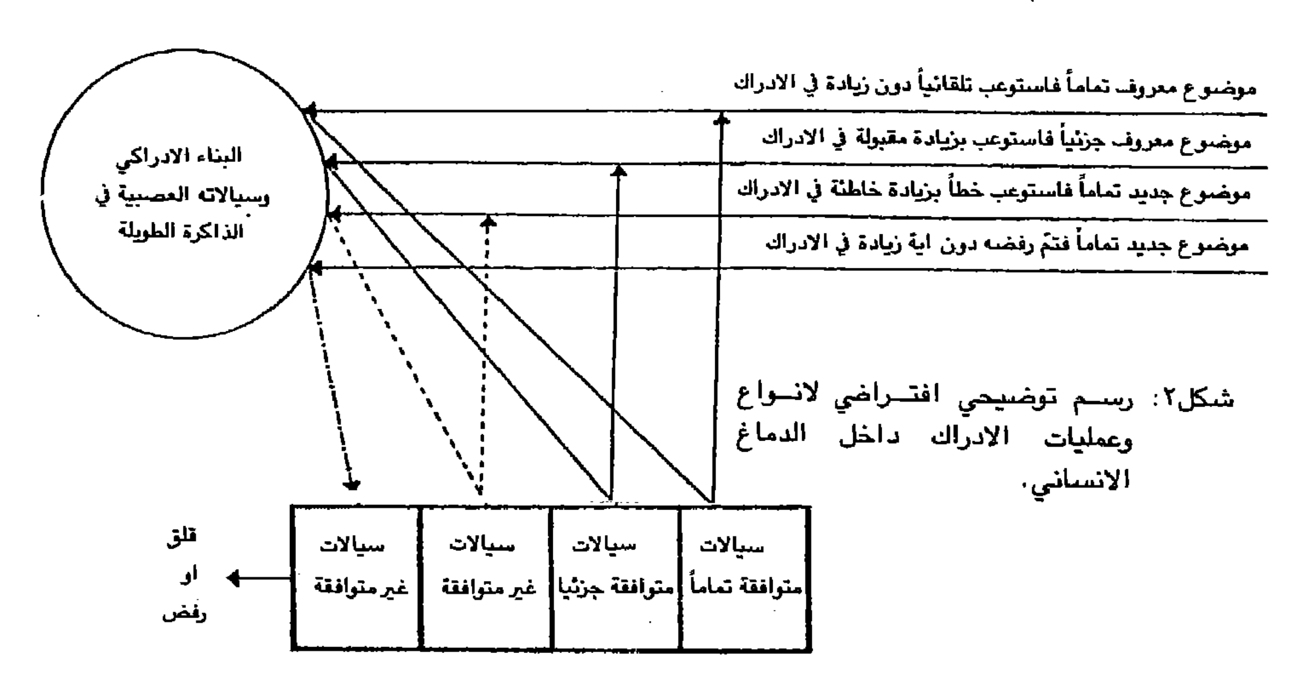
ماهية ووظيفة الدماغ الانساني

أ - *حدوث الادراك بالسيالات العصبية والشيفرات والشرائح الادراكية:*

كيف يدرك الفرد؟ يدرك الفرد - كما أسلفنا - في الرسالة التربوية ٤٩، بالاحساس والفهم. ويتم الاحساس لدرجة رئيسية بوسائط خارجية هي الحواس الخمس. اما الفهم فهو عملية داخلية تحدث في الدماغ مؤدية في العادة لادراك الشيء المطلوب او لعدم ادراكه. وينتج عن الادراك في كل مرة سيالة عصبية تمثل الموضوع الذي يجري ادراكه، بدءاً من الحواس وانتهاء بالدماغ والخلايا الدماغية المعنية.

يتحكم بصحة ودرجة الادراك اذن عوامل هامة مثل: كفاية الحواس، وكفاية السيالات العصبية ثم كفاية الادراك المتوافق السابق في الدماغ. كيف تؤثر هذه الكفايات الثلاث على الادراك؟ بالنسبة للحواس نؤكد بأنها كلما كانت عادية سليمة كلما كان كشفها لموجات الطاقة الصادرة عن الموضوع والاحساس به كافياً، وبالتالي كانت السيالة الحسية العصبية الناتجة عن ذلك صالحة في محتواها وقوتها. ونستطيع التأكيد بالمقابل بأن الحواس الضعيفة غير المؤهلة جزئياً او كلياً لاستبيان الشيء والاحساس به، تؤدي لسيالات حسية عصبية مشوشة احياناً او خاطئة في اخرى أو غير مكتملة في ثالثة. الامر الذي يؤدي في كل الاحوال لسيالات عصبية دماغية مشوشة او خاطئة أو غير مكتملة على التوالي، ليست كافية في تجسيدها لموضوع الادراك من مواصفات ومعلومات، وبالتالي غير مجدية تماماً في القيام بعمليات التمييز والتصنيف الخاصة بالموضوع في البناء الادراكي. اي ان عدم كفاية تمثيل السيالات العصبية الحسية الواردة الى الدماغ يؤدي لاثارة سيالات عصبية دماغية مغلوطة او ناقصة لادراك الموضوع، منتجاً له ادراكاً مغلوطاً او ناقصاً داخل الدماغ.

ولا تنحصر عملية الادراك في حدوث السيالات العصبية الحسية ثم الدماغية الآنية التي تنشأ نتيجتئذ، بل أيضاً في توفر سيالات عصبية متوافقة سابقة لهما في الدماغ الانساني، فيما يشار اليها بالذاكرة الطويلة. فاذا وصلت السيالة العصبية الحسية للدماغ مثيرة في خلاياه سيالة عصبية مناظرة، تبدأ على الفور بالبحث عن قرينات لها في الدماغ، حتى اذا وجدتها حصل الاقتران المطلوب بينهما مؤدياً الى استيعاب الموضوع او فهمه. وهنا اذا كان الموضوع قديماً معروفاً لدى الفرد يستوعبه تلقائياً دون زيادة محسوسة في السيالات العصبية المخزونة بالذاكرة الطويلة. اما اذا كان الموضوع جديداً نسبياً، فانه ينتج والحالة هذه تعديل ايجابي لبناء الذاكرة الطويلة، متمثلاً في زيادة مخزونها او ارتقائها الادراكي لدرجة اعلى، حيث نتعارف على ذلك بالتعلم. وفي حالة ثالثة، تبحث السيالات العصبية الدماغية عن قريناتها فلا تجدها، او لا تجدها كافية بالقدر الذي يمكن به استيعاب المعلومات الجديدة التي تحملها، فتعود سريعة بالتالي لمنطقة الارسال ـ الاستقبال الحسي وخلاياه الخاصة بالعاطفة والميول، حيث يتكون لدى الفرد نتيجتئذ شعور بالقلق والاضطراب، او في حالة متطرفة اخرى ميول سلبية رافضة لموضوع الادراك. يبدو التصوّر البياني لعمليات الادراك اعلاه في الرسم التالي:



شكل٢: رسم توضيحي افتراضي لانواع وعمليات الادراك داخل الدماغ الانساني.

ولتقريب ما يجري خلال الادراك الانساني نأخذ الامثلة التالية الخاصة بالتلكس والتلفزيون والكمبيوتر. ففي التلكس يطبع الفرد رقم الجهاز المستقبل ثم الرسالة. فاذا كانت الرسالة خالية من الاخطاء المطبعية والجهة المستقبلة هي المعنية، عندئذ تصل الرسالة ويجري استيعابها دون معرفة جديدة اذا كانت الجهة المستقبلة لها علم مسبق بمحتواها، أو بمعرفة جديدة اذا كانت الرسالة مختلفة نسبياً.

افترض الآن بأن الجهة المستقبلة كانت غير المطلوبة أو أن الرسالة صعبة جداً أو غير واضحة نتيجة لبنائها واخطائها اللغوية، فان ادراكها يكون بهذا مرفوضاً في الحالة الاولى ومشوشاً خاطئاً في الثانية.

وفي التلفزيون، تبث المحطة الرسالة المطلوبة بموجات ذات شيفرة محددة لتصل الى اجهزة الاستقبال المعنية. فاذا كان محتوى الرسالة معروفاً تماماً لدى المشاهدين، فان الرسالة تمضي وكأنها لم تحدث. أمّا اذا كانت جديدة جزئياً ملفتة للانتباه فنرى المشاهدين يتابعون باهتمام ما يجري، مع ادراكهم لذلك. وفي حالات اخرى تكون الرسالة اما جديدة او صعبة جداً، حيث يحاول المشاهدون استيعابها بأية وسيلة، او التخلي عنها باغلاق جهاز الاستقبال والتحوّل لشيء آخر.

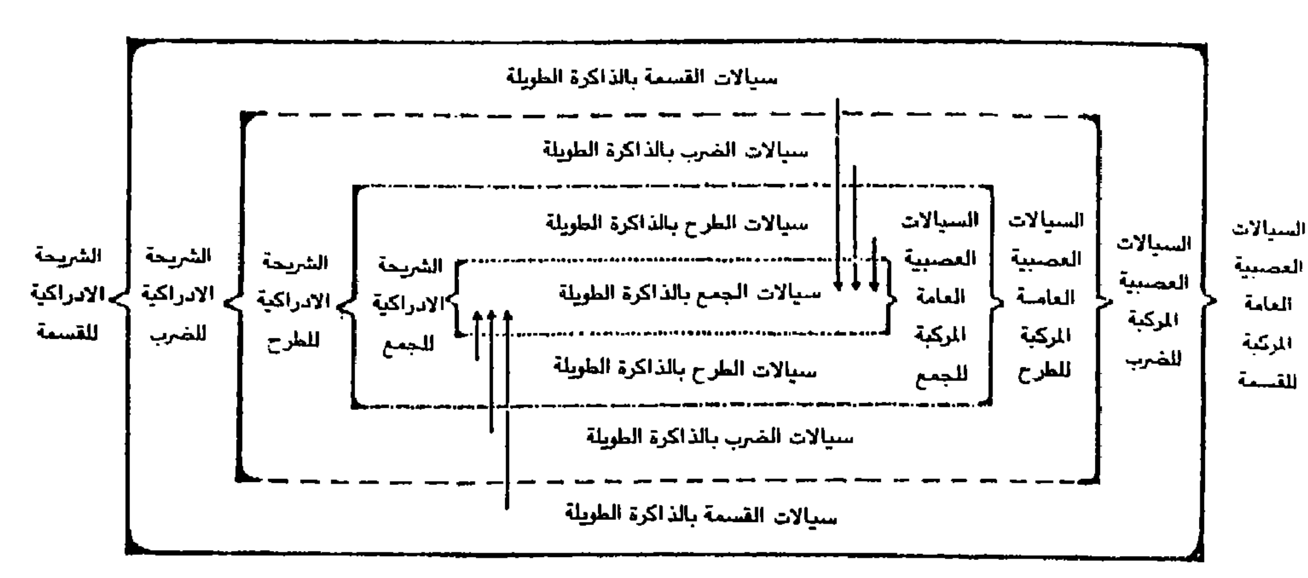
أمّا مثالنا في الكمبيوتر فيجسد لدرجة كبيرة ما يجري فعلاً بالدماغ الانساني. فحواس الكمبيوتر (لوح المفاتيح او لوح الادخال) ترسل لعقل الكمبيوتر (ذاكرته المؤقتة او الطويلة) الرسالة التي تستقبلها من الفرد المستخدم. فيأتي الرد على الشاشة باحدى الصيغ التالية:

* الرسالة أسهل مما هو متوفر لدى الكمبيوتر، حيث يعطي على الشاشة أمرا بالذهاب لبرنامج سابق ادنى مثلاً او جرّب مرة أخرى.
* الرسالة مناسبة، ويعطي المعلومات الجديدة المناسبة.
* الرسالة خاطئة ولا تتوافق مع ما هو متوفر، مُعطياً الكمبيوتر أمراً مثل: جرّب مرة اخرى. . .
* الرسالة غريبة ولا تنتمي للادراك المتوفر في ذاكرة الكمبيوتر.

ولكن كيف يتمّ استيعاب السيالات العصبية الآنية بقريناتها المتوافقة في الذاكرة الـطويلة فيما يسمى بالادراك؟ او كيف يتم دمج السيالات العصبية الحسية ووليداتها الدماغية الآنية الخاصة بالتمييز والتصنيف بقريناتها المتوافقة المخزونة في الذاكرة الطويلة؟ اننا نعتقد بأن لكل سيالة عصبية دماغية شيفرة محددة من المعلومات، قادرة فقط على اثارة الخلايا التي تمتلك شيفرات متوافقة معها.

وعندما تجد السيالة العصبية للمعلومات قرينتها، هل تستوعبها؟ أو تستبدلها؟ أو تَصْطَفّ على جانبها مكونة ممراً كيماوياً مزدوجاً ولكنه مستقلاً عن سابقه؟ ان كل الدلائل المتوفرة الآن تشير الى استعاب السيالات لبعضها البعض في الحالات العادية للادراك، واستبدالها جزئياً او كلياً في حالات تحديث هذا الادراك. لنأخذ المثالين التاليين، الاول خاص بالعمليات الحسابية الاساسية (الجمع والطرح والضرب ثم القسمة) والثاني ببعض المفاهيم الجغرافية.

ففي الجمع يدرك التلميذ عمليات متنوعة متدرجة تنضوي كلها ضمن مفهوم الجمع أو الزائد كما يقال أحياناً. وعندما يتعلم التلميذ الطرح يدخل ضمن ذلك قسط ملحوظ من مفاهيم الجمع، وهكذا الأمر مع الضرب ثم القسمة. ان ما يمكن أن يحدث في هذه الحالة هو استيعاب السيالات العصبية الخاصة بالجمع والطرح والضرب والقسمة لبعضها البعض في منطقة خلوية واحدة أو متقاربة على الاقل خلال الذاكرة الطويلة. وعندما يواجه التلميذ مسألة رياضية في القسمة مثلاً تتكون لديه سيالة عصبية مركبة تضم في ثناياها تلقائياً كافة السيالات الفرعية المرتبطة بها من الضرب والطرح والجمع. يمكن تمثيل هذا بالرسم التالي:

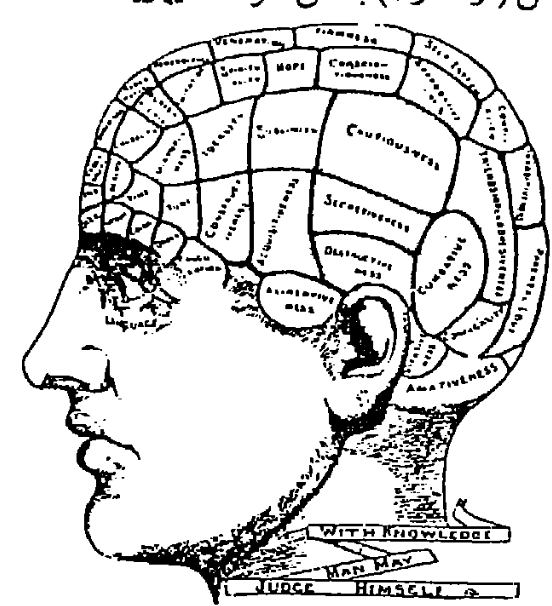


شكل ٣: رسم توضيحي لنماذج السيالات العصبية وعلاقاتها المشتركة ضمن الشرائح الادراكية.

أمّا المثال الثاني في الجغرافيا، فيخص مفاهيم كروية الأرض، فمن المعروف بأن مفهوم الأرض بدأ لدى اليونانيين بشكل مستطيل مسطح طاف في السماء وملحّف بهواء مضغوط، ثم بكرة مأهولة بالعالم القديم ثم كرة شاملة لمعظم القارات الحالية وأخيراً بكرة مفلطحة تدور حول نفسها ثم حول الشمس. يمتلك الدماغ لكل واحدة من هذه المعلومات شيفرة ادراكية خاصة. وبالرغم من ان الدماغ ينسخ المعلومات الجغرافية غير الصحيحة جزئياً او كلياً في كل مرة يخبر فيها معلومات حديثة اكثر دقة أو صلاحية، الا أنه لا يعدمها بالكامل كما هو معروف. ولو كان الأمر كذلك لما تذكر الفرد المعلومات أو المفاهيم الخاطئة التي ثبت عدم صحتها حين يُسأل عنها مباشرة أو بشكل غير مباشر عندما يرتبط السؤال بقريناتها الحديثة. ماذا يحدث اذن في مثل هذه الحالة للمعلومات القديمة والجديدة. ان نماذج السيالات العصبية وشيفراتها الادراكية الناتجة عنها لا تنعدم مهما كانت المعلومات قديمة او ماضية عفا عنها الزمن. انها على الارجح تشكل معاً شريحة ادراكية متجانسة أو مشتركة من المعلومات بعضها أبسط من بعض، كما ان بعضها ايضاً أصلح أو أكثر استخداماً من البعض الأخر.

وهكذا بينما تستبدل بعض الشيفرات الادراكية بعضها الآخر في القيام بوظائف ادراكية محددة، الا أنها لا تلغي وجودها بالكامل من الدماغ الانساني. إنها تحتويها بالمقابل وتُبقيها تحت سيطرتها لحين صدور منبهات عادية تثيرها من جديد، أو صناعية خارجية كما يحدث في بعض حالات العلاج النفسي أو حقن (أو تداول) بعض المواد الكيماوية الخاصة.

وقد يتساءل الفرد، كيف يستوعب الدماغ كل هذا الحشد من السيالات العصبية والعمليات الادراكية الناتجة عنها؟ هنا يلزمُ التنويه الى أن السيالات المتكوّنة للمعلومات داخل الخلايا الدماغية لا تكون مستقلة مادياً عن بعضها. بمعنى ان هناك سيالة عصبية منفصلة للجمع واخرى للطرح وثالثة للقسمة ورابعة للمثلثات... وان كل منها يشغل حيزاً مادياً مستقلاً في خلية دماغية أو أكثر كما كان سائداً خلال القرن التاسع عشر حسب نظرية القوى العقلية[٢] مثلاً (انظر الشكل ٤).



شكل ٤: رسم توضيحي لمناطق الدماغ الادراكية حسب نظرية القوى العقلية في القرن التاسع عشر
(Freeman Publishers, England)

ان أمر الخلايا وسيالاتها العصبية يختلف عن هذا تماماً. ان وزن الدماغ العادي لدى الفرد يقرب كما نوهنا من ١٣٠٠ غراماً. وهو في العموم كذلك لدى جميع الافراد العبقري منهم والغبي (ذي الدماغ العادي من الناحية المادية على الاقل). كما أن التركيبة الحيوية لكل خلية لديهم هي واحدة، وان عملية التبادل الأيوني لعناصر البوتاسيوم والصوديوم هي أيضاً واحدة من حيث المبدأ. ولكن الذي يختلف بين دماغ ودماغ وخلايا دماغية واخرى هو:

١ ـ قوة الدفع الكهربي للموجات العصبية. فهناك فرق في تحقيق الادراك عندما تكون

سرعة ضخ النبضات الكيموكهربية عبر الاكسونات الى الخلايا الاخرى ١٢٠م/ثانية وبين اخرى بشرعة ٥٠م/ثانية مثلاً.

٢ ـ قابلية الخلايا للاثارة الكيموكهربية. فكما هو الحال مع الكائنات الحية عموماً، هناك لكل منها درجات مختلفة من المرونة والصلابة، تتكون لديها نتيجة النسيج الوراثي والغذاء واساليب الحياة التي تعيشها. ومن هنا نستطيع الافتراض، بأنه نظراً لاختلاف التركيبة الفيسيولوجية للأفراد الناتجة كما أكدنا عن عوامل متنوعة متعددة وراثية وبيئية معاً، فان قابلية الخلايا للاثارة (أو استعدادها للاستجابة) تختلف من حالة فردية لاخرى، الأمر الذي يؤثر على قدرات ادراكهم وذكائهم وتعلمهم كما سنقترح بدرجة من التفصيل في الفقرات اللاحقة.

٣ ـ سرعة تبادل الأيونات عبر غشاء الخلية الدماغية أو سرعة الضخ الأيوني أو اذا شئتم سرعة حركة «البستونات» الأيونية للخلايا الدماغية. تؤدي هذه السرعة كما نعتقد الى ارتفاع عدد السيالات العصبية المنتجة وبالتالي عدد الشيفرات الادراكية المرافقة لها. الأمر الذي يترتب عنه زيادة في قوة وحجم الادراك. فمضخة الماء التي طاقتها ٥ غالون/ثانية هي غيرها لذات ٥٠ غالون/ثانية. وسرعة السيارة بغيار ١ مثلاً هي غيرها في ٢ أو ٣ أو ٤. ان النواتج المدركة في كل هذه الحالات هي مختلفة. كما ان سرعة وصولها لغاياتها أو سرعة تحصيلها يكونان أيضاً أعلى وأوقع أثراً، الأمر الذي يوازي أيضاً كما نرى عملية انتقال الموجات العصبية من خلية لأخرى وما تتصف به من سرعة أو قوة دفع.

٤ ـ سرعة وصول السيالات العصبية الحسية من الحواس الى المناطق الدماغية المعنية بالادراك. وتعتمد درجة السرعة على عدة عوامل من أهمها في رأينا: قصر الممرات العصبية التي تعبرها السيالات وصلاحية هذه الممرات، ثم فعالية أو قدرة الحواس في كشف المواضيع المطلوبة للادراك.

كل العوامل أعلاه وغيرها مما لا نعلم الآن، يؤدي لاختلاف صحة وقوة الموجات

العصبية الواردة للخلايا الدماغية والصادرة عنها، مجسداً كل منها شيفرة محددة لنوع محدد من المعلومات.

هناك الكثير من الأمثلة التوضيحية لكيفية عمل الخلايا الدماغية بسيالاتها العصبية وشيفراتها الادراكية، أبسطها آلة السيارة وأقربها أجهزة الكمبيوتر. فالآلة للسيارة واحدة ومادة تشغيلها هي واحدة أيضاً، ولكن اختلاف المنبهات (تغيير درجة السرعة) يؤدي لاختلاف عملية ودرجة الاحتراق وبالتالي لسرعات متنوعة كما هو معروف (أو كما في الدماغ لانواع ادراكية متعددة). وفي الكمبيتر، هناك ـ مع كمية المعلومات الهائلة التي يمكن خزنها في الذاكرتين الدائمة والمؤقتة رقمان أساسيان هما: الصفر وواحد (01)، وان كل معلومة نتعامل بها في حياتنا من أرقام وحروف وأشكال... تمتلك شيفرة تمثل مزيجاً مناسباً من هذين الرقمين. وعند طلب الفرد لأية معلومة، يُدخل بواسطة لوح المفاتيح الشيفرات المعنيّة (منبهات المعلومات المطلوبة)، لتتحول هذه الى نبضات كهربية (مشابهة من حيث الوظيفة للنبضات الكهربية الخلوية) تمرّ عبر توصيلات سلكية دقيقة ومقاومات وفيوزات داخل الكمبيوتر الى رقائق السيلكون المعنية والمعلومات المخزونة عليها، معطياً الكمبيوتر على شاشة العرض المادة المطلوبة. والجدير بالذكر هنا بأن رقائق السيلكون الجامدة المحدودة في صنعها والتي لا يتجاوز حجمها جزءاً صغيراً من الملميتر، تستطيع خزن بلايين البيانات حسب شيفراتها المختلفة كما نوهنا. فكيف الأمر اذن بالخلايا الدماغية المتكاملة في صنعها والمرنة في تركيبتها الحيوية؟ انها بدون شك تستطيع استضافة بلايين المعلومات أيضاً، وان كل ما في الأمر هو أن الشيفرة العصبية لمحتواها الايوني تختلف في كل مرة باختلاف المنبهات الواردة اليها. ومن هنا نلاحظ في الواقع بأن تقدم الانسان في ادراكه وابتكاراته لا ينحصر بحدود، بل ينتقل بقدراته من كشف الى آخر الى ما لا نهاية.

ويتكون من المعلومات المتجانسة شيفرات متجانسة، أو سيالات عصبية متقاربة في نماذجها، تماماً كما هو الأمر نسبياً مع الشيفرات الوراثية للجينات، التي يؤدي اقتران بعضها المناسب للآخر الى احداث الخصائص الانسانية المشتركة في الابناء. ان هذه الخصائص بمواصفاتها المتقاربة تشكل معاً شريحة مميزة للشخصية او الهوية الفردية.

وتشكل نماذج السيالات العصبية المتجانسة / المشتركة وما ينتج عنها من شيفرات ادراكية في الدماغ الانساني، شرائح ادراكية Cognitive Strata . يختلف مفهوم هذه الشرائح الادراكية عن الجعب العصبية Neural Assemblies لدونالد هب[٤] التي تقوم على اثارة عدد من الخلايا المعنية بالسلوك أو الخبرة الجارية في مناطق الدماغ المختلفة، أو عن الأنظمة السلوكية الادراكية أو المجموعات السلوكية الادراكية Cognitive Schem-ata لجان بياجيه التي تقوم بوجه عام على تنظيم الدماغ للأفعال السلوكية المتجانسة[٥].

فالشيفرات الادراكية للجمع تؤلف شريحة فرعية متجانسة، كما هو الأمر أيضاً مع الطرح والضرب والقسمة، ولكن العمليات والمفاهيم المشتركة بين الشرائح الفرعية الأربع تؤدي معاً لشريحة متسعة Macro Cognitive Stratum . ومن هنا يمكن التمييز بين ثلاث مستويات من الشرائح الادراكية. مصغرة أو أساسية Micro or Primary Strata كما هو الحال مع مفهوم جمع الاعداد بخانة واحدة؛ وشريحة مرحلية متوسطة Medium or Intermediate strata التي تضم في ثناياها عدة شيفرات ادراكية أساسية ضرورية بدورها لتكوين شريحة أعلى حجماً ووظيفة. ثم ما يمكن تسميته بالشرائح الادراكية الموسعة كما ذكرنا بالتو. وبينما تمثل الشيفرات الرياضية الخاصة بجمع الاعداد الصحيحة مثلاً كشريحة متوسطة، فان شريحة مفاهيم الجمع عموماً يمكن اعتبارها كبيرة أو موسعة. ولكن شريحة الجمع هذه هي أيضاً متوسطة بالمقارنة مع الشريحة الاعلى التي تضم المفاهيم المشتركة للجمع والطرح، وهكذا الحال مع الضرب والقسمة، حتى ينتهي بنا الأمر لشريحة شاملة ممتدة تضم في ثناياها جميع العمليات الحسابية الأربع.

والشيفرات وشرائحها الادراكية كما هو الحال مع طبيعة النمو والمعرفة الانسانية، هي استقرائية في تركيبها، تتدرج من البسيطة الى المركبة. وكل شيفرة او شريحة دنيا هي سابقة لا بد منها بهذا لتكوين الشيفرات والشرائح الاعلى، التي قد يتبدّل ويزداد باستمرار محتواها مع نضج الفرد وتنوع الخبرات التي يمر بها.

والمعرفة الانسانية هي دائمًا ذات طبيعة متصلة، كل مفهوم منها ينبع من آخر يتدناه. ومن هنا لا شيء يأتي للفرد فجأة بالمعنى الحرفي للكلمة. وان الاكتشافات الجديدة التي

نخبرها أو نسمع عنها مهما كانت مفاجئة أو حدثت بالصدفة، قد تمت للفرد في الواقع نتيجة ادراك واسع سابق، مباشر وغير مباشر لاكتشافه الجديد. أي بعبارة اخرى نتيجة امتلاكه لنماذج سيالية عصبية غنية وشيفرات ادراكية كثيرة تمثل في مجملها مقدمة طبيعية لما يليها من إبتكارات.

وحتى نستطيع تطوير ادراك تلاميذنا لنوع محدد من المعارف أو الخبرات اذن، يتوجب منا أولا التحقق من توفر سابقاتها الادنى لديهم. ولكن كيف يمكن التحقق من وجود هذا الادراك الأدنى؟ قد يمكن في المستقبل المنظور تحقيق هذا بآلات الكترونية خاصة تقوي على استطلاع أنواع الموجات الكهربية أو النبضات الكيموكهربية في الدماغ الانساني، ليتبيّن من ذلك مدى استعداد الواحد منهم لادراك محدد. والجدير بالتنويه هنا هو ان هذه الموجات أو النبضات الكيموكهربية تتكون في مجملها من الشيفرات والشرائح الادراكية التي اقترحناها خلال المناقشة الحالية.

والسؤال المهم الآن: كيف تدرك الشيفرات العصبية بعضها بعضاً ليحدث لدى الفرد ادراكاً لواقع عادي أو جديد؟ ان امر ادراك الشيفرات العصبية بالرغم من غموضه ونظريته هو قريب للفهم نسبياً. فكما تلتقط أجهزة الاستقبال لدينا كالتلفزيون والراديو والتلكس شيفرات الارسال المتتابعة من محطاتها البعيدة لتعالجها بخلاياها الالكترونية ونبضاتها الكهربية لرسائل مرئية / مسموعة ومكتوبة، وكذلك كما يجسد حرف (أ) مثلاً عدداً من النبضات الكهربية الثنائية التي تدخل الكمبيوتر بمعلوماته المخزونة الهائلة وتُميّزه دون غيره من الحروف والأشكال والأرقام والبيانات، فان نماذج السيالة العصبية الحسية، التي ترد الدماغ وتثير في خلاياه المعنية نماذج كيموكهربية مميزة تمثل بدورها شيفرات المعرفة المحسوسة، تستهدي هي الاخرى على قريناتها المتواجدة بالتو في الشريحة الادراكية الام. فاذا كانت هذه الشيفرات متوافقة وكافية لاستيعاب القادم الجديد، عندئذ يحدث الادراك المطلوب. واذا لم تكن بالمقابل ذلك، فان الرد التقليدي الذي نسمعه في مثل هذه الحالة من الفرد هو: «لا أعرف أو لا ادرك...». وفي بعض الحالات يعطي الفرد اجابة غير مكتملة أو خاطئة نسبياً، وهذا قد يعني بأن شريحة الشيفرات المتوفرة بالدماغ هي في العموم

غير كافية لما يجري آنياً من ادراك أو شيفرات ادراكية فكانت الاجابة جزئية في صحتها (أنظر شكل ٢و٣).

ب ـ تطوّر الادراك والشيفرات والشرائح الادراكية في الدماغ الانساني:

لم تحدث تركيبة الادراك وشيفراته وشرائحه الادراكية من العدم، بل تتبع في الواقع قانون التطور الانساني ونمو دماغه الذي يتم للفرد عموماً بصيغ استقرائية. أي ان نمو الانسان اليوم مبني بكامله على الأمس. ومن هنا نؤكد على أهمية تكوين شيفرات ادراكية صحيحة ومكتملة لدى الطفل في مختلف مراحل نموه، حتى نتحصّل لديه على تطور صحيح لادراكه ثم على تقدم سريع في تكوين هذا الادراك. ولا يتأتى هذا بالطبع الا بتزويد الطفل بخبرات صحيحة وغنية وواقعية دائمًا. ولا يعني هذا تقديم الخبرة بصيغتها العادية للكبار، لأن هذا غير ممكن لطبيعة دماغه الذي لا يزال في دور التشكيل، ولمحدودية الشيفرات والشرائح الادراكية المتوفرة له، بل تقديمها بصيغ مفيدة غير محرّفة أو مزورّة، بحيث يؤدي ادراكها لتكوين شيفرات واقعية صحيحة. ويلاحظ أحياناً بهذا الصدد بأن قسطاً ملحوظاً من عمر أطفالنا في السنين التالية، يقضونه في الغالب في تصحيح أو تجبير أبنيتهم الادراكية وما تجسده من شيفرات وشرائح متخصصة، بدل الارتقاء حثيثاً في تطوير نظيرات متقدمة اخرى، وذلك بسبب التطور الخاطىء أو غير المكتمل لشرائحهم الدماغية / المتخصصة المختلفة خلال عمرهم السابق.

جـ ـ دور القشرة المخية في الادراك وأنواع الشيفرات والشرائح الادراكية:

والادراك، أين موطنه في الدماغ الانساني؟ ان القشرة المخية التي تغلف الدماغ بمجمله بسمك يقرب من ٣ ملم، هي الموطن الرئيسي للاثنتي عشر بليون خلية عصبية التي تجسد بدورها المادة الشغالة للادراك (والذكاء والتعلم). أمّا المناطق الدماغية الاخرى فهي معينة للخلايا العصبية في تنفيذ عملياتها الادراكية. فالمخيخ مثلا هو «المايسترو» للرسائل الخارجة من الدماغ لأعضاء الجسم الاخرى، اما الدماغ القديم في الداخل بما يحتويه من مراكز للعاطفة والميول الانسانية فيتحكم لدرجة رئيسية ـ كما سنوضح لاحقا ـ في

الرغبة أو رفض الأشياء أو حتى في الشعور العدائي لها أحياناً.

والقشرة المخية بمناطقها الادراكية الملتزمة وغير الملتزمة كما أوضحنا في الرسالة التربوية ٤٩، هي التي تقوم بأنواع الادراك المختلفة المرئية والسمعية والشمية والذوقية والحركية واللمسية وغيرها. ونعتقد بهذا الصدد بأن ادراك الفرد للأشياء يتم بنوعين من الشيفرات والشرائح: رئيسية ثم ثانوية. فاذا كان موضوع الادراك مثلا مرئيا في طبيعته عندئذ تكون السيالات العصبية الحسية ثم الادراكية داخل الدماغ ذات طبيعة مرئية. وكذا الحال مع المواضيع السمعية والشمية... ولكن الأمر في الادراك الانساني لا يتوقف عند هذا الحد، حيث في كثير من الأحيان يشتمل ادراك الاشياء على اكثر من حاسة وبالتالي على أكثر من نوع من السيالات العصبية وشيفراتها الادراكية.

لنأخذ مثلاً حبة البرتقال. اذا كان الادراك المطلوب هو شكل ولون حبة البرتقال، فان الادراك المرئي وشيفراته في المنطقة البصرية ستكون السائدة في هذا المجال. أما اذا كان المقصود من الادراك هو طعم حبة البرتقال، فان الشيفرات والشرائح الخاصة بالتذوق هي المقررة لذلك. افترض الآن بأن المطلوب هو وصف حبة البرتقال، الأمر الذي يتطلب أكثر من نوع واحد من الادراك. وهنا بالرغم من كون الادراك الرئيسي هو مرئي بوجه عام الا انه يشتمل على قليل من اللمس والتذوق. كيف يحدث اذن الادراك الوصفي الشامل لحبة البرتقال في مثل هذه الحالة؟

يتلخص الاعتقاد التقليدي في اثارة الخلايا المعنية لبعضها البعض، مهما اختلفت مناطقها الدماغية، مؤديا ذلك لادراك الموضوع المطلوب*. وهذا يعني بأن خلايا محددة في المنطقة البصرية والشمية والذوقية والكلامية الحركية ستتعرض للاثارات العصبية وتقوم بتنسيق شيفراتها الادراكية معاً لاعطاء الاستجابة المطلوبة. ان هذا التفسير في مجمله لا ضير عليه، ولكن كيف تتعرّف مثلاً شيفرات الادراك المرئية لحبة البرتقال على قريناتها الشيفرات الذوقية في المنطقة المختصة البعيدة نسبياً في الدماغ الانساني وتميزها بالتالي من آلاف الشيفرات الذوقية الاخرى المخزونة بالذاكرة الطويلة؟

* انظر المراجع المختلفة المتخصصة بعلم النفس والدماغ الانساني.

اننا نعتقد هنا بأن كل شيفرة او شريحة رئيسية للادراك أياً كان موضعها في الدماغ تمتلك في ثناياها رموزاً فرعية خاصة أو شيفرات فرعية ثانوية تمثل الخصائص الاضافية للمواضيع والاشياء. فشيفرات الادراك المرئية لحبة البرتقال مثلا في حالة سيادتها تضم بدرجات متفاوتة شيفرات اخرى ثانوية شمية وذوقية. وبهذا عندما نطلب من الفرد أكثر من الادراك المرئي لحبة البرتقال وتسافر السيالات العصبية وشيفراتها المرئية للمناطق الخلوية المعنية الاخرى الشمية والذوقية مثلا، تبادر الشيفرات الثانوية المرافقة لقريناتها المرئية بالتعرّف على الشيفرات الام في المنطقة الشمية والذوقية، مُتحّدة معها ومشكلة بهذا شيفرة ادراكية مرئية شمية ذوقية متكاملة لمفهوم حبة البرتقال.

وقد يجادل البعض، كيف يكون هذا للخلايا الدماغية، وهي مختصة بالرؤية أو الذوق أو السمع. . . ؟ صحيح بأن كل نوع من الخلايا الدماغية يختص لدرجة رئيسية في ادراك محدد، ولكنه صحيح أيضاً الآن بأن كثيراً من هذه الخلايا تقوم بوظائف بعضها البعض اذا ما تلفت أو تعرضّت لطارىء. ومن هنا نلاحظ الفرد الذي فقد حاسة الشم الأنفية مثلاً أو الخلايا الشمية بالدماغ، لا يزال قادراً على وصف رائحة حبة البرتقال عندما نقدمها له! كيف يحدث هذا بمجرد رؤيته لحبة البرتقال وهو لا يملك الوسيلة الادراكية المختصة بذلك؟ اننا نعتقد بأن الشيفرات الثانوية المرافقة لقريناتها المرئية الرئيسية هي المسؤولة عن استمرار ادراك الفرد لخصائص الأشياء التي يصادفها بعدئذ.

الموضوع الثاني:

التعلم الانساني

التعلم كما أسلفنا في الرسالة التربوية ٤٩، يتم بزيادة في البناء الادراكي للدماغ الذي يتكون عموماً من بلايين الشيفرات والشرائح الادراكية. ولكن، كيف يحدث هذا التعلم؟ أو ما هي خطواته العامة؟ وعلاقات ذلك بالدماغ والادراك الانساني؟ وكيف يبدو هذا التعلم داخل الدماغ الانساني؟

أ ـ ***خطوات التعلم العامة وعلاقاتها بالدماغ والادراك الانساني:***

يحدث التعلم ـ كما هو الحال مع الادراك ـ نتيجة مشاركة ثلاثة أنواع من الأنظمة هي: نظام الحواس والدماغ والجسم العضلي. يبدو تفاعل هذه الأنظمة لانتاج التعلم كما يلي:

[نظام الحواس استقبال موضوع]	+	[النظام العصبي للدماغ معالجة موضوع]	+	[نظام الجسم العضلي معالجة موضوع]	←	التعلم السلوك الملاحظ
التعلم		التعلم بالادراك		التعلم بالممارسة		

ويستخدم الأفراد الأنظمة الثلاثة أعلاه في احداث التعلم بأربع خطوات رئيسية(٦)، تبدو مع عملياتها وعلاقاتها بالدماغ والادراك الانساني كما يلي:

٢ ـ رغبة التلاميذ بموضوع التعلم:

يتحكم في رغبة أفراد التلاميذ بموضوع التعلم عدة عوامل أهمها كما نرى اثنان هما:

التحفّز للتعلم ثم الاستعداد الادراكي له.



شكل٥: صورة توضيحية لفعالية الاثارات الكهربية في تحفيز الرغبة نحو الاشياء.

ويمكن الآن تحفيز التلاميذ للتعلم باثارة مركز الرغبة / القبول بأسفل منطقة الثلاموس: منطقة الاستقبال ـ الارسال الحسي داخل الدماغ الانساني. وتتم هذه الاثارة حالياً باستخدام التيارات الكهربية الخفيفة جداً بواسطة أداة الالكترود أو بالمواد الكيماوية مثل سكوتوفوبن، حيث تدل التجارب المتعددة في هذا المجال مع بعض أنواع الحيوان على الأقل، على فعالية الاثارات الكهربية والكيماوية في تحفيز الرغبة نحو قبول الأشياء والسعي لتحصيلها (انظر الصورة بشكل ٥).

ولكن، هل في كل مرة نريد تعلم التلاميذ شيئاً نرسلهم واحداً بعد الآخر للمختبر للتعرض لاثارة كهربية أو لأخذ جرعة من مادة كيماوية تنقلهم نفسياً من الشعور بالرفض واللامبالاة نحو موضوع التعلم، لقبوله والرغبة فيه؟ بالطبع لا لأن هذا بحد ذاته غير عملي للتربية المدرسية. ومع هذا لو راجعنا حساباتنا الخاصة باعداد التلاميذ الذين قد يحتاجون مثل هذا التحفيز الصناعي، لوجدنا بأن محدوديتهم عموماً، وعجز الوسائل التقليدية المتبعة حالياً لتحفيزهم، يبرر عند أهمية التعلم لنموهم استخدام حبة من العقاقير، تماماً كما هو الأمر مع الاسبرين أو غيره، حتى يتم في المستقبل القريب تطوير أو اكتشاف مواد غذائية طبيعية غنية بالمادة الكيماوية المحفزة، فيستطاع حينئذ تناولها ممن يحتاج من أفراد التلاميذ خلال وجباتهم الغذائية العادية.

أما العامل الثاني: الاستعداد الادراكي للتعلم، فنعني به توفر الشيفرات والشرائح الادراكية المتوافقة التي نوهنا اليها آنفاً، والضرورية عادة لاستيعاب خبرات أو مفاهيم

التعلم الجديد. ويمكن في المستقبل بهذا الصدد، تصنيف مواضيع التعلم استقرائياً من البسيط الى المركب كما هو الأمر مثلاً مع تصنيفات الادراك والسلوك الانساني لبنجامين بلوم وجوى غيلفورد وروبرت غانييه وغيرها مما يتوفر الآن أو في المستقبل. يقوم المختصون الفيسيونفسيون باختيار عينات واسعة من أفراد التلاميذ لاعطائهم هذه المفاهيم جرعة بعد الاخرى وقياس أنواع الموجات الكهربية المتكونة لديهم في كل مرة من تعلمهم الجديد. يمكن أن نصل بهذه الطريقة لما يلي:

* تحديد موجات كهربية معيارية لفئات المعلومات المقررة على التلاميذ، وذلك حسب مستويات أو تدريج كل منها في سلم المعرفة الانسانية.

* تحديد مدى الاستعداد الادراكي لأفراد التلاميذ لاستيعاب معلومات دون الأخرى، وذلك بسؤاله عنها لاثارة السيالات العصبية الخاصة بشيفراتها وشرائحها الادراكية ثم الرسم البياني للموجات الكهربية المرافقة لذلك. وهنا، اذا كانت الموجات الملاحظة لأفراد التلاميذ متوافقة مع نظيراتها المعيارية، عندئذ يكون هؤلاء مستعدون ادراكياً للتعلم الجاري أو لغيره سابقاً أو لاحقاً، وذلك حسب ماهية الموجات المتوفرة لكل منهم.

وقد يتساءل البعض، كيف يمكننا في التربية المدرسية الجماعية بالمستقبل، تطبيق هذا الاجراء بتقنيته المتقدمة وأجهزته المتنوعة، ان قياس الموجات الكهروادراكية سيكون ممكناً وسهلاً في القريب تماماً كما هو الأمر مع أجهزة قياس الحالات النفسية الواسعة الانتشار الآن المعروفة باسم أجهزة التغذية البيولوجية Bio-feedback Machines . ان الابتكارات التكنولوجية المتلاحقة ستسرّع من حصول الانسان على أدوات القياس الادراكي المطلوبة، وستساعد على انتشارها مدرسياً واجتماعياً لدرجة تشبه معها أجهزة الفيديو والكمبيوتر الشخصي والتلفزيون وغيرها.

أمّا من الناحية الاجرائية، فكما هو ممكن في الوقت الحاضر قياس الموجات الدماغية السائدة في حالات النوم واليقظة والاضطراب، وكذلك قياس تطور النشاط الوظيفي

(الادراكي) للقشرة المخية من الأيام الاولى للطفل وحتى سنينه المتأخرة*، فانه سيصبح يسيراً في المستقبل المنظور قياس النشاط العصبي للدماغ عند تعلم أفراد التلاميذ لمعلومات محددة، أو عند امتلاكهم أو تحصيلهم لها.

٢ ـ ملاحظة التلاميذ لموضوع التعلم

وتتم هذه بعرض موضوع التعلم للتلاميذ واستقبال حواسهم بالتالي له. ينتج عن الملاحظة الحالية تكوين الحواس لسيالات عصبية تحمل في طياتها ـ كما هو الأمر مع الجينات الوراثية ـ شيفرات المعلومات الخاصة بموضوع التعلم.

وهنا يجدر التنويه للحقائق العامة التالية: اذا كان الاستقبال الحسي لموضوع التعلم ضعيفاً، فانه يؤدي لاثارات عصبية ضعيفة غير قادرة على احداث الشيفرات الادراكية المطلوبة لانتاج التعلم الجديد. وبالمقابل، اذا كان الاستقبال الحسي قوياً جداً، فانه ينتج نبضات عصبية كيموكهربية متزاحمة، اعلى قوة وعدداً من قدرة الشرائح الادراكية المتوفرة بالذاكرة الطويلة للدماغ على الاستيعاب، ظاهراً ذلك على أفراد التلاميذ بالاعياء المفاجىء من التعلم واعطائهم لاجابات عشوائية متناقضة.

٣ ـ معالجة التلاميذ لموضوع التعلم.

يحدث في هذه الخطوة ادراك التلاميذ لموضوع التعلم، بواسطة دمجه العصبي داخل ادمغتهم ومشاركة حواسهم وانظمتهم الجسمية الحركية. تبادر السيالات العصبية الجديدة لموضـوع التعلم من خلال عمليات التميز والتصنيف بالاتحاد مع نظيراتها المتوافقة في الشرائح الادراكية. تبدو الذاكرة القصيرة في هذه المرحلة من التعلم نشطة جداً في محاولاتها ربط ما يجري بما هو مخزون في الذاكرة الطويلة.

٤ ـ تحصيل التلاميذ لموضوع التعلم.

يتم للتلاميذ هنا تخزين موضوع التعلم في مناطق الذاكرة الطويلة لديهم، أي دمج شيفراته الجديدة بنظيراتها في الشرائح الادراكية المتوافقة. في هذه المرحلة، يحدث كما نوهنا

---

* انظر الرسالة التربوية ٤٩، لنماذج الموجات الدماغية الادراكية بهذا الصدد.

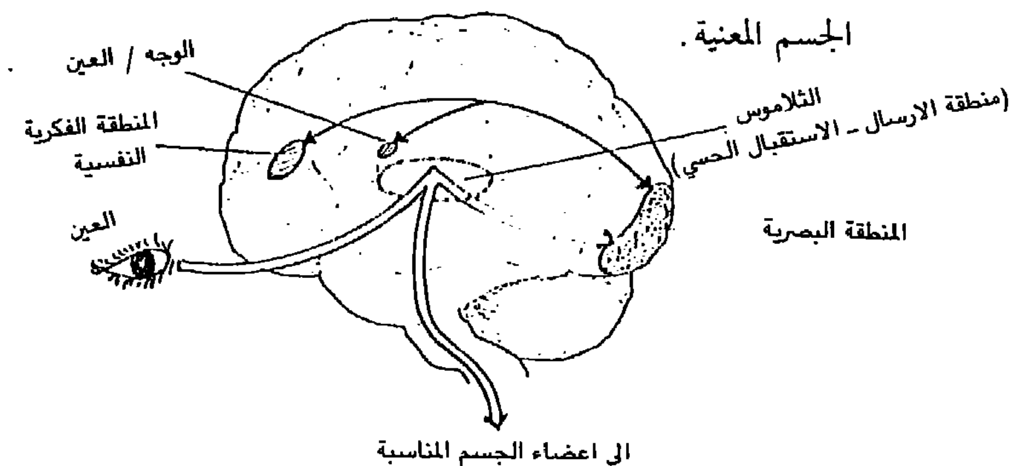
سابقاً زيادة في البناء الادراكي عن طريق زيادة في شيفرات الادراك وتوسّعه بقدرة شرائحه على الاستيعاب.

ب - *ميكانيكيات التعلم داخل الدماغ الانساني - أمثلة افتراضية توضيحية.*

نقترح في هذه الفقرة عدداً من الأمثلة الافتراضية التوضيحية لكيفيات حدوث التعلم في الدماغ الانساني.

١ - كيف نرى موضوع التعلم؟

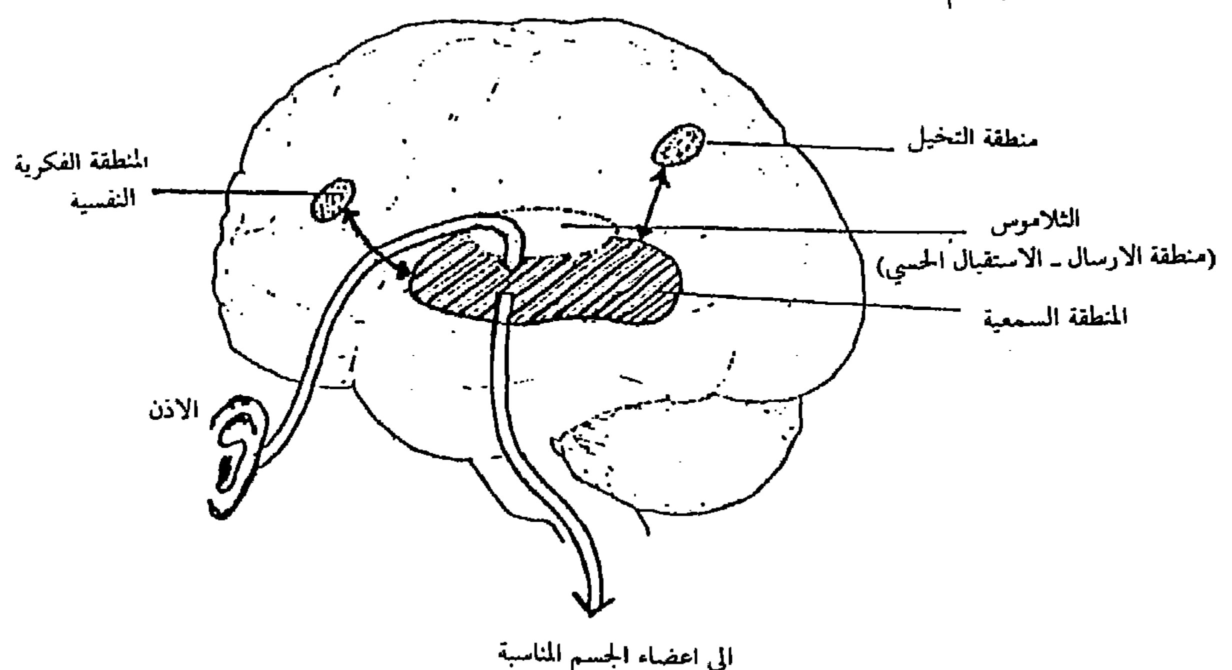
* تلتقط العين ذبذبات الطاقة الضوئية الصادرة عن موضوع التعلم.
* تُكوِّن الاعصاب الحسية للعين السيالة العصبية الممثلة لمواصفات موضوع التعلم.
* يستقبل الثلاموس السيالة العصبية الحسية ثم يرسلها للمنطقة المرئية.
* تستوعب أو ترفض المنطقة البصرية بالتعاون مع المنطقة الفكرية النفسية والعين، السيالة العصبية المرئية المناسبة لموضوع التعلم.
* تُرسل المنطقة البصرية الرسالة العصبية المناسبة للثلاموس ومن ثم لأعضاء الجسم المعنية.



شكل ٦ : رسم توضيحي لعملية الادراك المرئي في الدماغ الانساني.

٢ ـ كيف نسمع موضوع التعلم؟

* تلتقط الاذن ذبذبات الصوت الصادرة عن موضوع التعلم.
* تُكوِّن الاعصاب الحسية للاذن السيالة العصبية الممثلة لمواصفات موضوع التعلم.
* يستقبل الثلاموس السيالة العصبية الحسية ثم يرسلها للمنطقة السمعية.
* تستوعب أو ترفض المنطقة السمعية بالتعاون مع منطقة التخيل والفكرية النفسية السيالة العصبية السمعية لموضوع التعلم.
* تُرسل المنطقة السمعية الرسالة العصبية المناسبة للثلاموس ومن ثم لاعضاء الجسم المعنية.



شكل ٧: رسم توضيحي لعملية الادراك السمعي في الدماغ الانساني.

٣ ـ كيف نشعر بموضوع التعلم؟

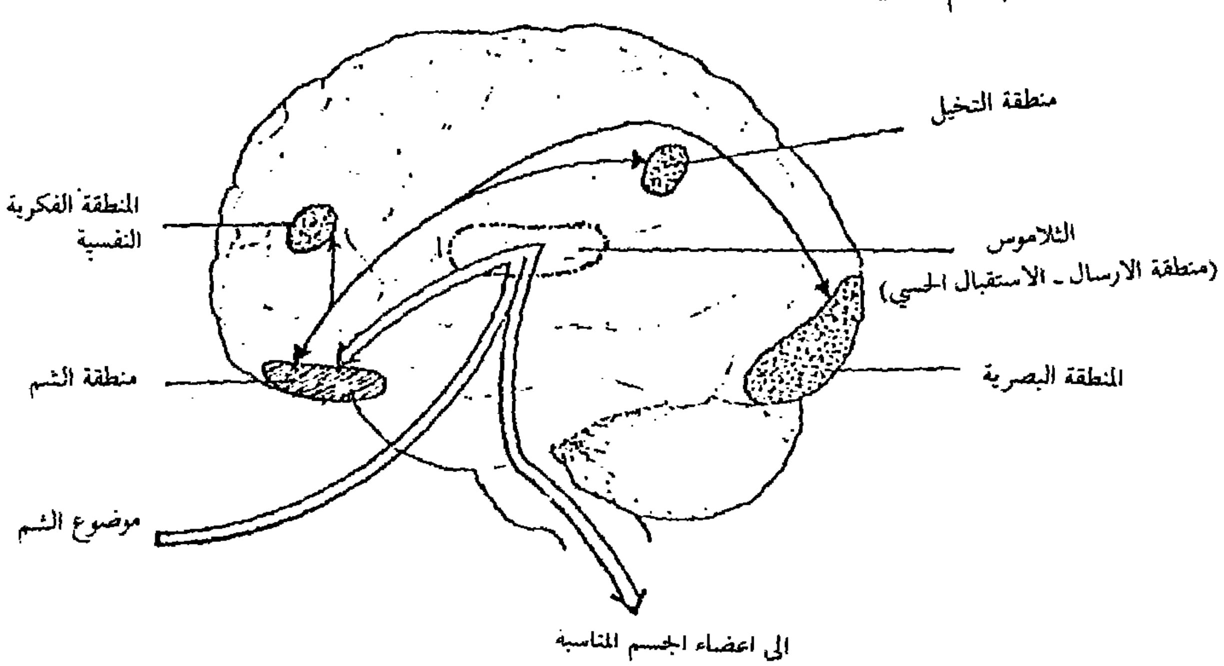
* تلتقط الخلايا اللمسية ذبذبات الضغوط الميكانيكية الصادرة عن موضوع التعلم.
* تُكوِّن الاعصاب اللمسية للجسم السيالة العصبية الممثلة لِلمس موضوع التعلم.
* يستقبل الثلاموس السيالة العصبية الحسية ثم يُرسلها لمنطقة الاحساس الجسمي.
* تستوعب أو ترفض منطقة الاحساس الجسمي بالتعاون مع منطقة التخيّل واليدّ والمنطقة الفكرية النفسية والمنطقة المرئية، السيالة العصبية اللمسية لموضوع التعلم.
* ترسل منطقة الاحساس الجسمي الرسالة العصبية المناسبة للثلاموس ومن ثم لاعضاء الجسم المعنية.

اليـد
منطقة الاحساس الجسمي
المنطقة الفكرية النفسية
منطقة التخيل
الثلاموس (منطقة الارسال ـ الاستقبال الحسي)
المنطقة البصرية
اللمـس
إتصالات إدراكية رئيسية
إتصالات إدراكية ثانوية
مناطق إدراكية رئيسية
مناطق إدراكية ثانوية

شكل ٨: رسم توضيحي لعملية الادراك الجسمي في الدماغ الانساني.

٤ ـ كيف نشمّ موضوع التعلم؟

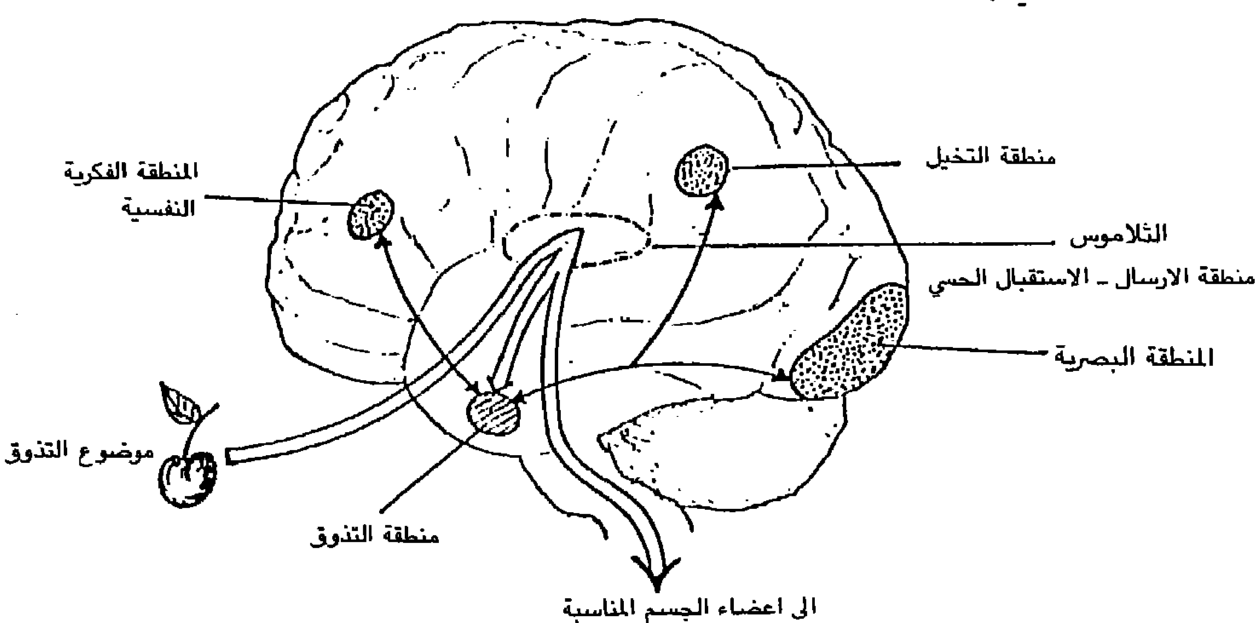
* يلتقط الأنف رائحة موضوع التعلم.
* تُكوّن الاعصاب الشميّة للأنف السيالة العصبية الممثلة لمواصفات موضوع التعلم.
* يستقبل الثلاموس للسيالة العصبية الشمية ثم يرسلها لمنطقة الشم.
* تستوعب أو ترفض المنطقة الشمية بالتعاون مع منطقة التخيل والمنطقة المرئية والفكرية النفسية السيالة العصبية الشمية لموضوع التعلم.
* ترسل المنطقة الشمية الرسالة العصبية المناسبة للثلاموس ومن ثم لاعضاء الجسم المعنية.



شكل ٩: رسم توضيحي لعملية الادراك الشمي في الدماغ الانساني.

٥ ـ كيف نَتَذوّق موضوع التعلم؟

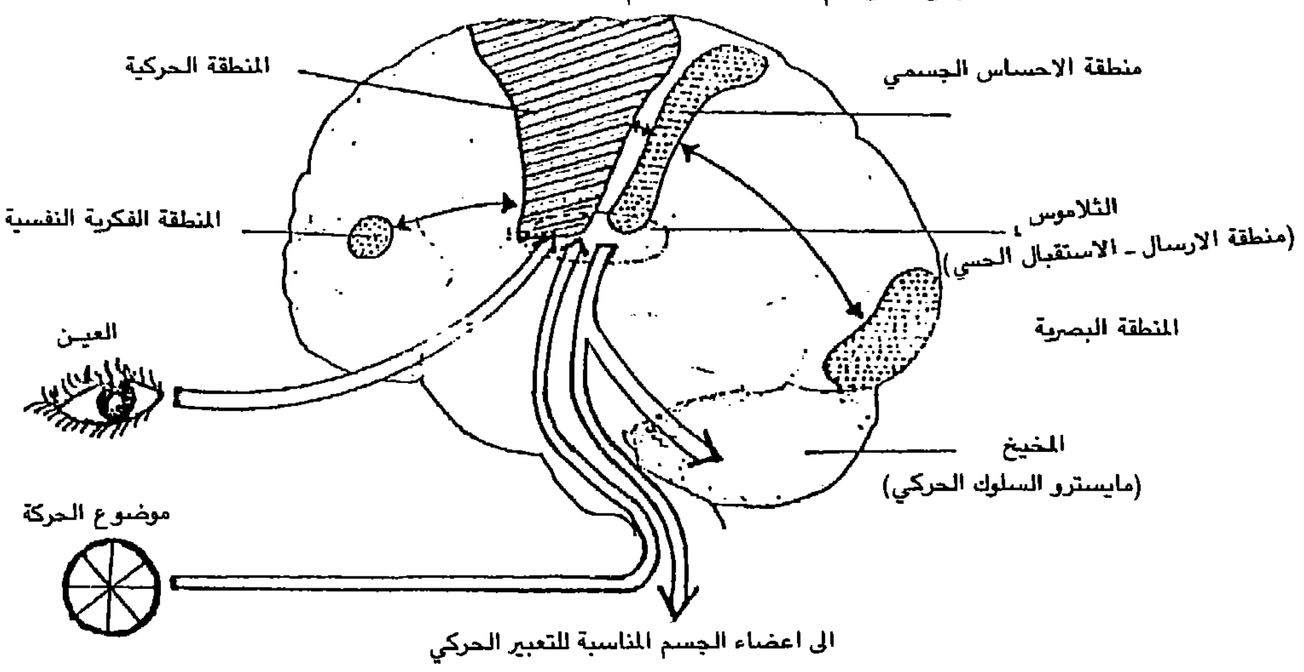
* يلتقط اللسان طعم موضوع التعلم.
* تُكوِّن الاعصاب الذوقية للسان السيالة العصبية الممثّلة لمواصفات موضوع التعلم.
* يستقبل الثلاموس السيالة العصبية الذوقية ثم يُرسلها لمنطقة التذوق.
* تستوعب أو ترفض منطقة التذوق بالتعاون مع المنطقة البصرية والتخيّل والفكرية النفسية السيالة العصبية الذوقيةلموضوع التعلم.
* تُرسل المنطقة الذوقية الرسالة العصبية المناسبة الثلاموس ومن ثم لاعضاء الجسم المعنية.



شكل ١٠ : رسم توضيحي لعملية الادراك الذوقي في الدماغ الانساني.

٦ ـ كيف نعالج موضوع التعلم حركياً؟

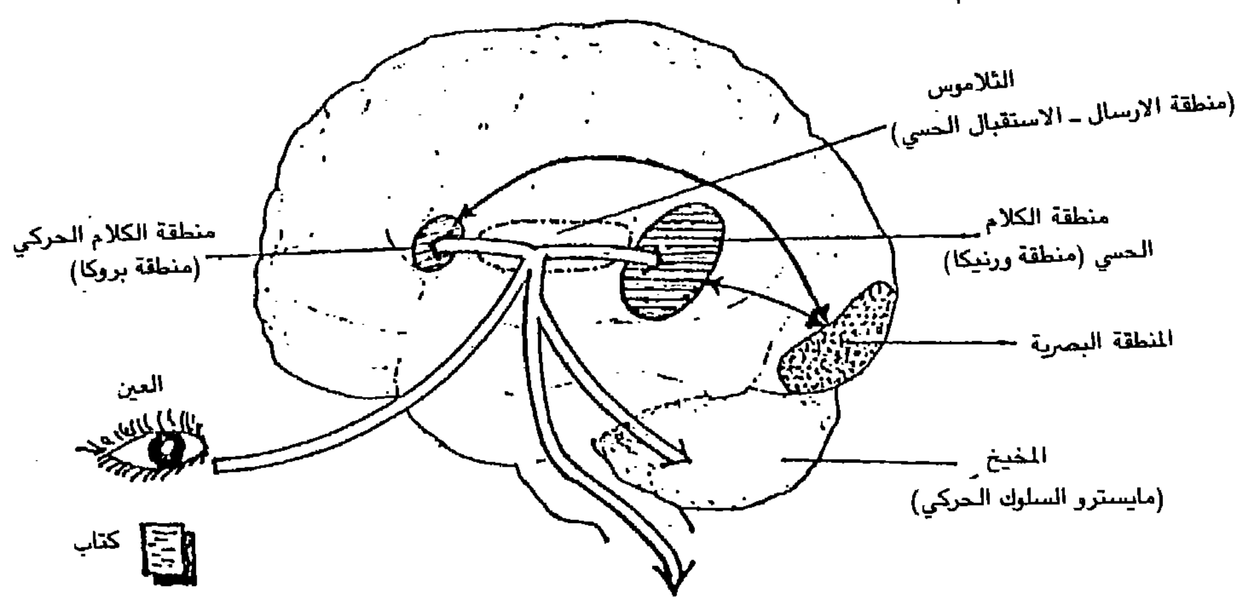
* تلتقط العين واعضاء الجسم الحركية المعنية ذبذبات الطاقة لمادة التعلم العملية والضغوط الميكانيكية لها.
* تُكوِّن الاعصاب الحسية للعين واعضاء الجسم الحركية، السيالة العصبية الممثلة لمادة التعلم العملية.
* يستقبل الثلاموس السيالة العصبية الحسية المركبة ثم يرسلها للمنطقة الحركية.
* تستوعب أو ترفض المنطقة الحركية بالتعاون مع المنطقة البصرية ثم المنطقة الفكرية النفسية واللمسية، السيالة العصبية الحركية لمادة التعلم العملية.
* ترسل المناطق الحركية بالتنسيق مع المخيخ، الرسالة العصبية الحركية المناسبة للثلاموس ومن ثم لاعضاء الجسم المعنية.



شكل ١١ : رسم توضيحي لعملية الادراك الحركي في الدماغ الانساني.

٧ ـ كيـف نقـرأ؟

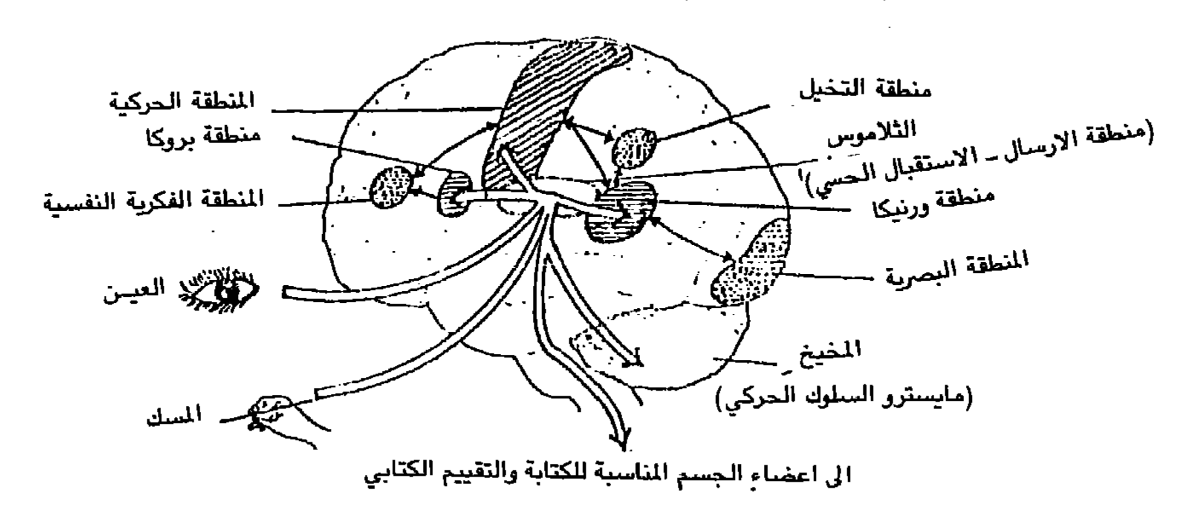
* تلتقط العين ذبذبات الطاقة الضوئية الصادرة عن المادة اللغوية للتعلم.
* تُكوِّن الاعصاب الحسية للعين السيالة العصبية الممثلة لمادة التعلم المقروءة.
* يستقبل الثلاموس السيالة العصبية الحسية ثم يرسلها للمناطق اللغوية ـ لمنطقة الكلام الحسي (ورنيكا) والكلام الحركي (بروكا).
* تستوعب أو ترفض المناطق اللغوية بالتعاون مع المنطقة البصرية، السيالة العصبية اللغوية لمادة التعلم المقروءة.
* ترسل المنطقة اللغوية الرسالة العصبية المناسبة للثلاموس ومن ثم لاعضاء الجسم المعنية.



شكل ١٢ : رسم توضيحي لعملية إدراك القراءة في الدماغ الانساني.

٨ ـ كيف نكتب؟

* تلتقط العين ذبذبات الطاقة الضوئية الصادرة عن المادة اللغوية للتعلم ، وكذلك اليد لذبذبات الضغط الميكانيكية لها.
* تُكوِّن الاعصاب الحسية للعين واليد، السيالة العصبية الممثلة لمادة التعلم الكتابية.
* يستقبل الثلاموس السيالة العصبية الحسية المركبة ، ثم يرسلها للمناطق اللغوية ـ منطقة الكلام الحسي (ورنيكا) ومنطقة الكلام الحركي (بروكا) ثم المنطقة الحركية.
* تستوعب أو ترفض المناطق اللغوية والحركية بالتعاون مع المنطقة البصرية ومناطق التخيّل والفكرية النفسية، السيالة العصبية اللغوية لمادة التعلم المكتوبة.
* ترسل المناطق اللغوية بالتنسيق مع المخيخ ، الرسالة العصبية المناسبة للثلاموس ومن ثم لاعضاء الجسم المعنية.



شكل ١٣ : رسم توضيحي لعملية ادراك الكتابة في الدماغ الانساني.

الموضوع الثالث:

الذكاء الانساني

أ - عوامل هامة للذكاء الانساني:

ان الذكاء كما اقترحنا في الرسالة التربوية ٤٩ ، هو القدرة على ادراك الشيء ثم اعطاء الاستجابة المطلوبة بخصوصه في أقصر مدة ممكنة . ويتحكم في درجة ونوع الذكاء الانساني عدة عوامل من أهمها ما يلي : (٧) :

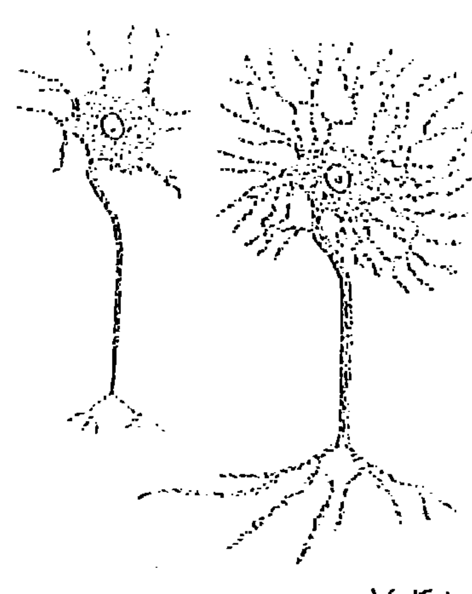
١ - عدد الخلايا العصبية المتوفرة لدى الفرد. فاذا كان الدماغ لانسان يحتوي مثلا على ١٠ - ١٢ بليون خلية، فان وجود ١٢ بليوناً هو أكثر فعالية في القيام بالوظائف الادراكية المطلوبة من ١٠ بلايين وبالتالي فان السلوك يكون أكثر استجابة وعطاء، اي اكثر ذكاء.

٢ - كثرة الشعيرات الهيولية المستقبلة للخلايا. ان احدى التوقعات البدهية نتيجة هذه الكثرة هو تنوع وتعدد السيالات العصبية الواردة اليها وبالتالي تعدد وتنوع مواد الادراك والذكاء والتعلم، المعالجة بواسطتها.

٣ - امتداد وتشعّب اتصال الاكسونات الخلوية، حيث يشير هذا الى امكانية ضخ الرسالات العصبية لعدد اكبر وابعد من الخلايا الدماغية عندما تقتضي الحاجة لذلك. وبما ان هذه الخلايا تختلف في قدراتها ووظائفها الادراكية، فان تنوع الاتصال فيما بينها سيؤدي - كما نتوقع لتنوع وارتفاع الذكاء الانساني نتيجة لتعدد البدائل السلوكية / الادراكية المتوفرة له.

وتفيد احدى المصادر بهذا الصدد بأن انتزاع الغدة الدرقية من مجموعة تجريبية لاحدى انواع الحيوان ادى الى بساطة الاتصال بين خلاياها الدماغية نتيجة محدودية تفرّعات الشعيرات الهيولية والاكسونات عموماً، مؤدياً ذلك لبطء ملحوظ في النبضات الكيموكهربية المنطلقة من خلية الى اخرى وبالتالي في قدرتها الذكائية على الانتباه والتعلم[٨].

وبالنسبة للانسان، فقد أوردت احدى المجلات المتخصصة تقريراً طبياً لتشريح دماغ اربرت آينشتاين عالم الفيزياء المعروف، مفاده بأن البناء والمظهر والوزن والحجم العام لدماغه كانت عادية، سوى ان الاكسونات والشعيرات الهيولة الخلوية لديه كانت متفرعة وطويلة متسعة تزيد بنسبة حوالي ٤٠٪ عما هو متوفر لدى الآخرين بوجه عام (انظر شكل ١٤).



شكل ١٤:
رسم توضيحي لخليتين عصبيتين ـ ذكيّة متفرعة ثم ضعيفة محدودة.

شكل ١٤ : رسم توضيحي لخليتين عصبيتين ـ ذكية متفرعة ثم ضعيفة محدودة.

٤ ـ سعة الاكسونات الخلوية التي تضخ الرسائل الكيموكهربية للخلايا الاخرى. فكلما كانت هذه الاكسونات واسعة كلما أمكن عبور الرسائل العصبية للخلايا المعنية اسهل وأسرع. هناك طريقة[٩] على كل حال لتوضيح تأثير سعة الاكسونات على سرعة الاتصالات الخلوية، تتمثل في ضرب قطر الاكسون في رقم ثابت هو ٦، لينتج السرعة بالمتر في الثانية. فالاكسون الذي قطره مثلا يعادل ٢٥ ميكرومتر (أي ٢٥ من المليون من المتر) يستطيع ضخ الرسالة العصبية بسرعة دفع تصل الى ١٥٠م/ثانية (٢٥×٦=١٥٠). اما اذا بلغ قطر الاكسون ١٠ ميكروتر، فان سرعة الدفع للخلايا

الاخرى لا تزيد في هذه الحالة عن ٦٠م بالثانية (١٠×٦=٦٠). ان مراجعة بسيطة للرقمين ١٥٠ و٦٠ يشير للفرق الواسع بين سرعتي الادراك وبالتالي لنوع الذكاء الفردي للحالة الاولى والثانية.

٥ - صلاحية الحواس وفعاليتها في استقبال المنبهات الخارجية للمواضيع المعنية بالذكاء.
ان الادراك والذكاء والتعلم هي كما فصّلنا في الرسالة التربوية ٤٩، مفاهيم وقدرات فيسيونفسية تبدأ لدى الواحد منا من الخارج. أي تلتقط حواسنا المختلفة منبهات المواضيع والأشياء ثم تُحوّلها لسيالات عصبية حسية تدخل الدماغ لمعالجتها ومن ثم تكوين الشرائح الادراكية / الذكائية المناسبة.
ان كثرة المستقبلات الخلوية الحسية المعنية ثم مدى تكرارية وقوة المنبهات البيئية الواردة اليها، سيؤدي لتكوين سيالات حسية قوية وصالحة في معلوماتها، قادرة عند دخولها للدماغ على اثارة الخلايا المناسبة وتوليد السيالات الكيموكهربية المطلوبة لها وانتقالها السريع بالتالي عبر نبضاتها من خلية لاخرى. ان قوة وغنى السيالات الحسية ينتج سيالات عصبية قوية وغنية ذات قدرة عالية على الدفع الكيموكهربي بين الخلايا المعنية(١٠). وبالمقابل فان ضعف حواسنا عن استقبال المنبهات البيئية مع ما يرافقها من ضعف أيضاً في قوة وتكرارية هذه المنبهات، سيؤدي بدون شك لسيالات حسية ضعيفة ومشوهة ومن ثم لقدرات ادراكية وذكائية موازية كذلك.

٦ - غنى البيئة الاجتماعية. تساهم البيئة الاجتماعية الاسرية والعامة في الاحوال العادية في نمو شخصيات مستقرة لابنائها وفي توفير الفرص البناءة لتطوير قدراتهم الذكائية المتنوعة. فنوع ودرجة تعليم الاسرة والتفاعل الاجتماعي بين افرادها وحالتها الاقتصادية / الاجتماعية وثقافتها العامة وتنوع وغنى مصادر التربية الرسمية والعفوية هي عوامل هامة لتطور الذكاء الفردي.

ومن الجدير بالملاحظة هنا، بأن تكامل البيئات الاجتماعية وغناها في عهودنا الحضارية السابقة الراشدية والاموية والعباسية والاندلسية قد أديا الى تطوير القدرات الذكائية المختلفة العلمية والادبية لدى الكثير من أسلافنا العظام. فالمسعودي كان على

سبيل المثال عالما ومؤرخا وفيلسوفا، والخوارزمي كان رياضيا وفلكيا، وثابت بن قرة نبغ في الترجمة والفلك والطب والهندسة، والبيروني كان فيلسوفا ومؤرخا ورحالاً وجغرافيا ولغويا ورياضيا وفلكيا وشاعرا وفيزيائيا، والرازي كان طبيبا وكيميائيا وشاعرا، وابن سينا كان رياضيا وفقيها وطبيبا وصيدلانيا وفيلسوفا وشاعرا وفلكيا وفيزيائيا وجغرافيا، والكندي كان مترجما وعالما وفيلسوفا ورياضيا وفلكيا وجغرافيا وسياسياً وموسيقيا وطبيبا وفيزيائيا، اما الفارابي فقد كان رياضيا وفيلسوفا واقتصاديا وسياسيا* . .

ومهما يكن من أمر تكامل وغنى بيئاتنا العربية السابقة وقدراتها الانتاجية للذكاء، فان الوراثة قد تقرر انواع القدرات الادراكية / الذكائية التي يمكن للواحد منا امتلاكها، الا ان البيئة الاجتماعية عموماً تقرر بدورها أياً من هذه القدرات التي يجب تطويرها لدينا ولاية درجة[11]. ان دور البيئة في تطوير الخصائص الفردية بما فيها الذكاء، لا يتوقف عند هذا الحد، بل كما اوضحنا في الرسالة التربوية ٤٩، تستطيع ايجاباً او سلباً احداث تغيرات فعلية في نظام اقتران وتسلسل الجينات الوراثية، الامر الذي يؤدي في كل الاحوال لمواصفات جديدة في شخصياتنا الانسانية.

ب ـ مؤشرات أساسية للذكاء الانساني وكيفيات قياسه لدى التلاميذ:

مهما كانت العوامل اعلاه وآثارها في تطوير الذكاء الانساني، فان امر هذا الذكاء يبقى مرهوناً لدرجة رئيسية بالخلايا الدماغية والسيالات العصبية التي تعالجها. فكما هو معروف الآن، فان الخلية العصبية تقوم بدورين رئيسسن**: تستقبل وترسل الرسائل العصبية ثم تدمج هذه الرسائل معا بالرغم من اختلاف مصادرها الحسية، للحصول على قدرات ادراكية وذكائية مفيدة للمنبهات البيئية التي تُعايشها.

ومن هنا نفترض ما يلي:

** ان صلاحية وقوة المنبهات البيئية التي تلتقطها حواسنا يؤدي لتكوين سيالات حسية

---

* انظر رسالتنا التربوية ١٢

** انظر رسالتنا التربوية ٤٩

صالحة وقوية، ممثلة للمعلومات الشيئية التي تحملها المنبهات.

** ان صحة وقوة السيالات الحسية يولدان في الاحوال العادية للدماغ سيالات عصبية صالحة وقوية، ممثلة أيضاً للمعلومات الشيئية التي تحملها منبهات البيئة الخارجية.

** ان صحة وسرعة استقبال ومعالجة السيالات العصبية في الخلايا الدماغية المعنية، يؤدي في الاحوال العادية لسرعة الاتصالات الادراكية ومن ثم اعطاء الاستجابات الادراكية المطلوبة.

** ان سرعة الاتصالات الادراكية بين الخلايا المعنية يشير لوجود شرائح ادراكية متوافقة كافية نوعاً وكمّاً لاحداث الاستجابات السلوكية المطلوبة.

ومن هنا نرى الذكاء الانساني ـ كما عرفناه ـ مرتبطاً بمبدأين أساسيين: توفر الادراك المتوافق للموقف البيئي ثم سرعة الاستجابة الفعالة لمتطلبات هذا الموقف.

ومدى توفر الادراك المتوافق هو ظاهرة لا نعرفها الا بوسائل تقييمية كالاختبارات بأنواعها الرسمية والعفوية، ثم بنخطيطنا للموجات الدماغية السائدة كما اقترحنا سابقاً خلال موضوعي الادراك والتعلم. اما سرعة الاستجابة، فنستطيع تحديدها باستخدام وسائل القياس الزمني المناسبة. نعطي افراد التلاميذ بهذا الصدد الاسئلة المثيرة لادراكهم وسلوكهم الذكائي، ثم نقيس الفترات الزمنية التي يستهلكها كل منهم لمعالجة المنبه المقدم اليه وتقديم الاستجابة المطلوبة. ونفترض هنا بأنه كلما قصرت المدة الزمنية المستهلكة كلما كان الفرد ذكياً، والعكس بهذا الصدد يمكن ان يكون صحيحا. لماذا؟ لأن الفرد ذو الحواس الصحيحة المستقبلة للمنبهات البيئية والغني بشرائحه الادراكية المتوافقة للمنطلبات السلوكية لهذه المنبهات، يحتاج في الاحوال العادية للدماغ الانساني لوقت اقصر في استقبال المنبهات ومعالجتها العصبية ومن ثم ابداء السلوك المطلوب. وبالمقابل فان الفرد الذي لا يمتلك حواساً مستقبلة كافية ولا ادراكاً متوافقاً كافياً، فانه يحتاج لوقت اطول في معالجاته

العصبية كما يتعثر اكثر في اعطاء الاستجابة السلوكية المطلوبة.

كيف اذن نقيس الذكاء بالسرعة الزمنية؟ نستطيع ذلك بطريقتين اولهما تقنية متقدمة، والثانية عادية مباشرة. وتقوم الطريقتان على اجراء واحد هو: تحديد وقت ردة الفعل السلوكي الذي نتحصل عليه بطرح زمن تقديم المنبه من زمن الاستجابة الصحيحة[١٢]. واذا استطعنا حسب الطريقة الاولى تخطيط موجات عصبية لكل نوع من الخبرات الانسانية، عندئذ يؤدي بنا تقسيم عدد الموجات التي يحتاجها الفرد لاحداث سلوك معين على الوقت المستهلك في ذلك، الى ايجاد المعدل الزمني لحدوث الموجة العصبية الواحدة. فاذا كان هذا الوقت قصيرا بالمقارنة مع العادة (الافراد العاديين)، يكون الفرد ذكياً، واذا كان اطول يكون متدنياً في ذكائه. الآن، كم أقصر ليكون ذكياً وكم اطول ليعتبر غير ذكي؟ يحتاج هذا الامر في الواقع لدراسات ميدانية واسعة يمكن بها التوصل لارقام دقيقة في هذا المجال. ومع هذا فقد اقترحنا في فقرة سابقة تخص مفهوم ووظيفة الذكاء الانساني خلال الرسالة التربوية ٤٩ تدريجاً زمنياً لسرعات الاستجابة الفردية او ما اسميناه بالقدرات الذكائية.

اما في الطريقة الثانية المباشرة، فيمكن للمعلم او المختص او اي فرد معني بقدرات افراد التلاميذ للادراك والتعلم، اي بذكائهم، تقديم اسئلة تخص المادة او الخبرة المنهجية مثلاً، ليقوموا بالاجابة المطلوبة عليها. يبادر المختص بعد تصحيحها الى تدريج الفترات الزمنية التي أنفقها كل منهم لاعطاء اجابته، محدداً بالتالي درجة ذكائه في مجال المادة أو الخبرة المعنية دون غيرها بطبيعة الحال.

وماذا عن التلاميذ الذين لا يجيبون أو يجيبون جزئياً؟ انهم على الارجح ينتمون لفئات متدنية الذكاء. والسؤالان اللذان قد تلزم الاجابة عليهما هما: كيف نستطيع تدريج ذكاء مثل هؤلاء؟ وكيف يمكننا رفع أو تحسين قدراتهم الذكائية.

يتوجب لتدريج الذكاء ان نسمح بوقت أكثر لأفراد التلاميذ ذوي الاجابات الناقصة

حتى يتمكنوا منها ثم نعمد لتدريج قدراتهم الذكائية على أساس المدة التي أنفقوها في ذلك . وهنا يجب التأكيد على ان الذكاء الانساني لا يتقرر باختبار او اثنين ، بل يلزم اجراء عدة اختبارات مختلفة في محتواها وصيغها وتوقيتها ، حتى نخرج بصورة واقعية متكاملة لما يتوفر لدى الافراد من ذكاء .

ورفع الذكاء او تحسينه ـ في السؤال الثاني ـ هو ممكن وواجب ، كامكانية نمو الافراد دائمًا للافضل وكوجوب سد حاجاتهم الشخصية كحق فطري لانسانيتهم ، ولفعالية دورهم الاجتماعي . ان مواجهة متدني الذكاء بمزيد من الخبرات والتعلم المتفقة مع قدراتهم الذكائية الجارية التي يمتلكونها ثم الارتقاء بهم درجة درجة حتى المستوى الممكن المطلوب هو احدى الاجراءات المفيدة في هذا المجال .

الموضوع الرابع:

الدماغ والادراك الانساني ـ خلاصة تحليلية ناقدة

الدماغ والادراك وما ينتج عنها من ذكاء وتعلم هي كلها وسائل هامة لأي تقدم انساني فردي او جماعي نحو الافضل. فبها جميعاً ننمو ويتم لنا البقاء والابتكار وتحسين الذات والاتصال البناء مع الغير. فالدماغ ونواتجه اذن هي مصدر استمرارنا وتفوقنا في حالة ايجابيتها او شقائنا ودمارنا عند سلبيتها.

والدماغ والادراك بالرغم من امكانياتها اللامحدودة المتوفرة للانسان لاستغلالها نحو الافضل، الا ان القليل منها في الواقع يجري توظيفه في هذا الاتجاه، بدليل كثرة وتنوع المشاكل التي نواجهها كل يوم. الامر الذي وجدنا له تأييداً لدى اربرت آينشتاين حين اقترح بأن القدرات المستخدمة من طاقاتنا الادراكية لا تتعدى في العموم(١٣) ١٠٪. وما توضيحنا في هذه الرسالة التربوية لتركيبة الدماغ الخلوية وكيفيات عملها الكيموكهربية التي يمكن بها للانسان التفكير والابداع في مجالات ومستويات لا نهائية، سوى مؤشر لقدرات الدماغ وسعة ادراكه التي نرى عدم كفاية استغلالها بعد.

والعقل: ماذا يعني وما علاقته بالدماغ والادراك والذكاء والتعلم؟ العقل في اللغة(١٤) هو الذي يدرك حقائق الاشياء الكلية النظرية. واللفظ مشتق من عقَلَ، اي ادرك وعرف الخطأ. فالعقل بهذا مفهوم نفسي ملازم للادراك وظيفة ومعنى. والادراك كما اوضحنا خلال رسالتنا التربوية الحالية وقرينتها السابقة رقم ٤٩ لا يوجد الا بوجود الدماغ: الاناء الفيسيولوجي المحسوس للادراك نفسه. وكما ان الدماغ يجسد وعاء للادراك، فان الادراك

بدوره هو المادة الشغالة للذكاء والتعلم . وقد اكدنا بهذا الصدد بأنه لا يمكن تصور دماغ بدون ادراك ولا ادراك بدون ذكاء وتعلم مهما كانت بالطبع انواع ومستويات قدراتها العاقلة الملاحظة .

فالعقل اذن باتصاله المباشر بالدماغ وما يحتويه من ادراك وذكاء وتعلم هو مفهوم فيسيولوجي شامل ، يجمع بكلمته المفردة الواحدة مجمل المفاهيم الفيسيولوجية والفيسيونفسية المتعددة التي قمنا بمعالجتها . وما هذا في الواقع سوى دليل على تفوق الفكر العربي وعلميته المميزة ومن ثم بلاغة العرب ومرونة لغتهم .

وبالرغم من كون الدماغ سيد الجسم وسلوكه الانساني بمجمله ، الا انه قد يعطب كأي عضو مادي ولأي سبب. ونسمع بهذا الصدد تلف اجزاء معينة من الدماغ نتيجة تشوهات خلقية او حوادث يومية . فمع الاهمية البالغة للدماغ الانساني اذن ، كيف نرعاه ونحافظ عليه؟ وهل نستطيع تعويض بعض اجزائه التالفة كما يحدث احياناً مع اعضاء الجسم الاخرى؟

تبدأ الرعاية الحقيقية للدماغ كما نرى اثناء نمو الحميل داخل الرحم . وهنا يمارس الغذاء السليم للمرأة الحامل ومعايشتها لحياة نفسية واجتماعية واقتصادية مستقرة ، عادية في عاداتها وانشطتها اليومية ، بعيدة عن مظاهر الانحراف في مشربها ومأكلها ، دوراً أساسياً في الحصول على وليد عادي الدماغ بوجه عام . وتستمر اهمية الغذاء والحياة اليومية العادية لنمو الدماغ الانساني بعد الولادة وحتى اكتمال بنائه واتصالاته الخلوية في عمر الشباب ، اي مع عمر ١٨ سنة تقريبا . وتدخل الخبرات التربوية التي يتعرض لها الفرد مع بداية سنينه الاولى كشريك عامل في بناء الدماغ مع الغذاء والانشطة الحياتية العادية . فبينما يبني الغذاء الدماغ فيسيولوجيا ، والانشطة الحياتية تغنيه فيسيولوجياً ونفسياً ، فان الخبرات التربوية الهادفة تقرر لدرجة رئيسية محتواه الادراكي وبالتالي قدراته الخاصة بالذكاء والتعلم . فالحياة العادية والغذاءان المادي والفكري هي عوامل حاسمة لنمو الدماغ ولرعاية دوره الحاسم للحياة الفردية .

كيف نحافظ اذن على العقل او الدماغ؟ بالاعتدال في كل شيء نقوم به . الاعتدال

في الغذاء مثلا، لأن كثرته تؤدي للسمنة وقلته الزائدة تسلب الخلايا الدماغية من حاجات نموها وتشعباتها واتصالات بعضها ببعض. الامر الذي يدل في الحالتين على عدم فعالية الدماغ في ممارسة ضبط وتوجيه كافيين على رغبات وسلوك تابعيه من اعضاء الجسم.

اما عن تعويض الدماغ بعض خلاياه واجزائه التالفة، فان مثل هذا الامر سيكون ممكناً في المستقبل، حتى اننا نتوقع امكانية زرع الدماغ برقائق شبيهة لرقائق السيليكون في الكمبيوتر. كيف سيحدث هذا؟ سيمكن هذا نظراً للتطورات العلمية والتقنية المتلاحقة التي تعتري اوجه حياتنا المختلفة حتى وصلت لمجال ظل لزمن قريب خارج دائرة البحث لاستقرار قوانينه عموماً وهو الجينات الوراثية(١٥).

فقد استطاع العلماء حديثاً استبدال الشيفرات الوراثية للجينات المنتجة لبعض الامراض، الامر الذي يمكن تطبيقه على الخلايا الدماغية في المستقبل.

اما تعويض الدماغ برقائق السليكون او بغيرها افضل وابقى صنعاً مما قد يستحدث مستقبلاً، فنرى هذا ممكناً أيضاً للأسباب التالية:

* تعويض أجزاء الجسم الاخرى بأعضاء صناعية ونجاحها النسبي في القيام بالوظائف الفيسيولوجية المتوقعة منها.
* اعتماد رقيقة السيليكون على التيار الكهربي في بثها للمعلومات، كما هو الحال مع السيالة العصبية نسبياً حيث يرافق مادتها الكيموحيوية تيار كهربي مماثل.

ولكن تبقى امام العلماء بهذا الصدد الاجابة على الاسئلة التالية:

* كيف سيمكن للتيار الكهربي في الخلايا الدماغية اثارة شريحة السيليكون المعنية؟
* كيف سيمكن تحميل التيار الكهربي المرافق للسيالة العصبية شيفرة المعلومات المطلوبة المتوافقة مع نظيرتها بشريحة السيليكون؟ كما هو الامر مثلاً مع مادة DNA التي تحمل شيفرات اشرطة RNA الوراثية وتجسد الوسيلة الاجرائية لتكاثرها؟

المراجــع

١) ارجع لمصادر المعلومات البيولوجية الخاصة بالدماغ الانساني للرسالة التربوية رقم ٢١ و٤٩ وللمراجع الواردة فيهما.

2) Hergenhahn, B.R. An Introduction to Theories of Learning. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice - Hall, Inc., 1976 P. 42.

3) Andreassi, J. Psychophysiology - Human Behavior & Physiological Response, New York: Oxford university Press, 1980.

٣) انظر رسالتنا التربوية رقم ٤٩ : الدماغ والادراك والذكاء والتعلم - دراسة فيسيولوجية لماهياتها ووظائفها وعلاقاتها. عمان: دار التربية الحديثة ١٩٨٦ .

4) Lefrancois, G.R. Psychological Theories and Human Learning: Kongor's Report, Monterey, California: Brooks/ ole publishing Company 1972, PP. 140 - 148.

5) Boyle, D.G. A Students Guide to Piaget. Oxford: Pergamon Press 1969, P. 24.

6) Generally after the fundamentals of Learning. In, Ragan, William B. Modern Elementary Curriculum. New York: Holt, Rinehart and Winston 1966, PP. 44-45.

7) Partly From: Halsey, A. (ed.) Heridity and Environment. London: Methuen & Co. Ltd, 1977. PP. 35-176.

8) Brierley, J. The Thinking Machine. London: Heinemann, 1973, PP. 97-170.
9) Andreassi, 1980, P. 17.
10) After: Starr, C. and Taggart, R. Biology - The Unity & Diversity of Life. Belmont: Wadsworth publishing Co. 1981, P. 229.
11) Halsey, 1977, P. 31.
12) Andreassi, 1980, PP. 35 - 45.
13) Hubbard, R. Dianetics - The Modern Science of Mental Health. Copenhagen: New Era publications, 1984.
(١٤) جبران مسعود. الرائد، مجلد ٢. بيروت: دار العلم للملايين ١٩٧٨، ص ١٠٤٠.
15) International Businessweek. Nov. 18, 1985.

طبع في شركة الشرق الأوسط للطباعة ـ تلفون ٨٩٤٩٤٠/٨٩٤٩٤١ ـ ص.ب ١٥٢٨٦ ـ عمان/الأردن

Educational Library Fastbacks (Tareatise titles) now available are:

سلسلة المكتبة التربوية السريعة

سلسلة الكتب التربوية السريعة عبارة عن كتيبات - رسائل يصدرها تباعا الدكتور/ محمد زياد حمدان، ويختص كل منها بموضوع دقيق واحد يهم المعلمين وطلاب التربية والمهتمين بالتطبيق التربوي عموما. تتصف هذه الرسالة بلغتها السهلة المباشرة وايجازها المفيد، بحيث تزود المعنيين بشؤون ومسؤوليات تربيتنا المحلية خلال عدة ساعات فقط بخلفية عامة نظرية وتطبيقية حول الموضوع الذي يجسده كل كتيب. ثم من سلسلة المكتبة التربوية السريعة الأعداد التالية: